



**Региональный методический конкурс педагогических работников образовательных организаций Костромской области**

**Номинация: Методическая разработка преподаваемой учебной дисциплины (дисциплины, модуля), по тематике воспитательного мероприятия)**

**Методическая разработка**

**«Создание и представление авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств»**

**Автор: Фастунов Дмитрий Михайлович - преподаватель ОГБПОУ «Костромской торгово-экономический колледж»**

Кострома, 2026

Рассмотрен и одобрен на заседании  
ЦМК механико-технологических  
дисциплин  
Протокол № 7 от 26.02. 2026 г.

Рекомендован к применению  
Заседание методического совета КТЭК  
Протокол № 7 от 02.03. 2024г.

Фастунов Д.М. Методическая разработка «Создание и представление авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств» - Кострома: ОГБПОУ «Костромской торгово-экономический колледж», 2026. - 40 с.

В настоящей методической разработке авторского пособия по выполнению практических работ определены задания для прохождения практических занятий и рекомендации по их выполнению. Методическая разработка ставит своей целью закрепление и углубление знаний, полученных в процессе обучения и овладение навыками профессиональной деятельности обучающихся. Методической разработкой авторского пособия по выполнению практических работ предназначены для студентов, обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена (СПО) специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья очной формы обучения.

© ОГБПОУ «Костромской торгово-экономический колледж», 2026

©Фастунов Д.М., 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Основная часть.....	7
Пояснительная записка.....	7
Содержание практических работ по дисциплине ОП.2.....	11
Практическое занятие № 1. Сравнение и области применения насосов различных типов.....	11
Практическое занятие № 2. Сравнение и области применения компрессорных машин различных типов.....	13
Практическое занятие № 3. Неоднородные системы и методы их разделения. Осаждение.....	15
Практическое занятие № 4. Неоднородные системы и методы их разделения. Фильтрация.....	17
Практическое занятие № 5. Перемешивание в жидких средах.....	19
Практическое занятие № 6. Теплообменные процессы и аппараты.....	22
Практическое занятие № 7. Нагревание, охлаждение и конденсация.....	24
Практическое занятие № 8. Выпаривание.....	26
Практическое занятие № 9. Специальные виды перегонки.....	28
Практическое занятие № 10. Экстрагирование и экстракция....	30
Практическое занятие № 11. Устройство адсорбер, виды сушки и типы сушилок.....	32

Заключение.....	35
Список использованных источников и литературы.....	40
Приложение А. Электронные тесты в системе moodle по практическим занятиям .....	42
Приложение Б. Оценки и результаты по практическому занятию № 1.....	85
Приложение В. Оценки и результаты по практическому занятию № 2.....	86
Приложение Г. Оценки и результаты по практическому занятию № 3.....	87
Приложение Д. Оценки и результаты по практическому занятию № 4.....	88
Приложение Е. Оценки и результаты по практическому занятию № 5.....	89
Приложение Ж. Оценки и результаты по практическому занятию № 6.....	90
Приложение З. Оценки и результаты по практическому занятию № 7 .....	91
Приложение И. Оценки и результаты по практическому занятию № 8.....	92
Приложение К. Оценки и результаты по практическому занятию № 9.....	93
Приложение Л. Оценки и результаты по практическому занятию № 10.....	93
Приложение М. Оценки и результаты по практическому занятию № 11.....	93
Приложение Н. Электронная ведомость оценок (практические занятия).....	93

## Введение

Методическая разработка «Создание и представление авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств», предназначена для обучающихся 2 курса специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2022 года № 341.

Методическая разработка авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 «Процессы и аппараты пищевых производств» представляет собой значимый этап в подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности в области оборудования пищевых производств. Важность практических занятий обусловлено необходимостью овладения студентами навыками получения знаний процессов переработки продуктов, атак же конструкций аппаратов и их работу. Эти навыки являются ключевыми для специалистов в области оборудования пищевых производств, а соответственно и для успешной эксплуатации различного оборудования предприятий пищевой промышленности, в том числе растительного происхождения.

Новизна данной работы заключается в том, что в ней делается акцент на практических навыках – умение рационально применять различные аппараты их конструктивные особенности, выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов, что поможет более эффективно освоить общепрофессиональные компетенции.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практик, а также при выполнении курсовых работ (проектов).

Наряду с формированием умений и навыков, в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Методическая разработка авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 «Процессы и аппараты пищевых производств» позволит освоить основные законы процессов пищевой технологии; физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств; механические и гидравлические процессы. Это даст студентам быть в курсе последних тенденций пищевой технологии в области механических и гидравлических процессов, а следовательно, повысит их конкурентоспособность на рынке труда.

Кроме того, методическая разработка авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины размещена в системе дистанционного обучения moodle, что позволяет студентам выполнять работы самостоятельно.

## Основная часть

### Пояснительная записка

Методическая разработка «Создание и представление авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплины ОП. 02 Процессы и аппараты пищевых производств», предназначена для обучающихся 2 курса специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

Методическая разработка авторского пособия по выполнению практических работ предназначена для учебной дисциплины ОП. 02 «Процессы и аппараты пищевых производств», которая входит в общепрофессиональный цикл.

Результатом освоения учебной дисциплины является изучение основных законов процессов пищевой технологии, физических свойств сырья и полуфабрикатов пищевых производств, знание механических и гидравлических процессов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- ~ проводить расчеты процессов и аппаратов,
- ~ выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов,
- ~ выбирать рациональную конструкцию аппарата, анализировать условия и режимы работы оборудования.

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО по данной специальности:

Общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для

выполнения задач профессиональной деятельности.

Методические рекомендации по каждой практической работе содержат: наименование практической работы, её цель, предмет и содержание работы, необходимое оборудование, технические средства и инструменты, общие методические рекомендации к выполнению практической работы, общие правила и требования к оформлению работы.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.2 представлена из одиннадцати практических занятий:

Практическое занятие № 1. Сравнение и области применения насосов различных типов.

Практическое занятие № 2. Сравнение и области применения компрессорных машин различных типов.

Практическое занятие № 3. Неоднородные системы и методы их разделения. Осаждение.

Практическое занятие № 4. Неоднородные системы и методы их разделения. Фильтрация.

Практическое занятие № 5. Перемешивание в жидких средах.

Практическое занятие № 6. Теплообменные процессы и аппараты.

Практическое занятие № 7. Нагревание, охлаждение и конденсация.

Практическое занятие № 8. Выпаривание.

Практическое занятие № 9. Специальные виды перегонки.

Практическое занятие № 10. Экстрагирование и экстракция.

Практическое занятие № 11. Устройство адсорбер, виды сушки и типы сушилок.

В процессе выполнения практических занятий обучающийся заполняет отчет в учебной тетради, на основании методического задания с использованием методического пособия.

Учебная тетрадь представляет собой систему структурных компонентов, состоящих из текстов и вне текстовых компонентов. Основной текст в учебной тетради составлен инструментально-практически с ведущей трансформирующей и преобразовательной

функцией (применение полученных знаний). Такой текст содержит следующие элементы: выполни задание, заполни таблицу; нарисуй эскиз или заполни графическую схему; ответь на вопросы и тестовые задания по пройденному материалу;

Система вопросов и заданий построена в соответствии со структурой и логикой изучаемого материала. Между заданиями определена соподчинённость, касающаяся как содержания предмета, так и над предметными умениями.

Функциональное применение Методической разработки авторского пособия по выполнению практических работ как средства обучения представлено как комбинированное занятие, с помощью учебной тетради осуществляется повторение и обобщение изученного материала.

При использовании учебной тетради преподаватель имеет возможность провести контроль, диагностику и исправление обнаруженных ошибок на одном занятии после сообщения новой учебной информации. Пока студент работает над заполнением листов учебной тетради, преподаватель может контролировать эту работу. Таким образом, использование учебной тетради дает возможность сочетать на учебном занятии фронтальную и индивидуальную работу. Проверка знаний студентов в процессе работы с учебной тетрадью позволяет осуществлять обратную связь, между преподавателем и обучающимися, даёт конкретный материал для анализа полноты и качества знаний, помогает своевременно увидеть проблемы, ошибки недочеты в знаниях студентов. Проверяя и анализируя знания обучаемых, преподаватель имеет возможность судить о завершенности или незавершенности процесса обучения, по отдельным разделам учебной дисциплины ОП.02 «Процессы и аппараты пищевых производств».

Задания в методическом задании пособия начинаются с изучения основ теоретического материалы, полученных в ходе лекционных занятий. Для облегчения и повторного закрепления материала в системе moodle представлены конспекты необходимых тем разделов изучаемого

материала по учебной дисциплине. Полученный опыт работы необходим для успешного решения практических решений по проектированию систем кондиционирования и освоения профессиональных компетенций. Для проведения самостоятельной работы студента Методическая разработка авторского пособия по выполнению практических работ представлена так же и в системе moodle учебной дисциплины ОП.02 «Процессы и аппараты пищевых производств».

По завершении работы заполнения учебной тетради студент должен дополнительно пройти тест по изучаемой работе в системе moodle, для получения первичной оценки выполненного задания.

Перечень вопросов для выполнения тестов каждой практической работы представлен в Приложении А.

Отчет о выполнении практической работы 1 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении Б.

Отчет о выполнении практической работы 2 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении В.

Отчет о выполнении практической работы 3 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении Г.

Отчет о выполнении практической работы 4 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении Д.

Отчет о выполнении практической работы 5 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении Ж.

Отчет о выполнении практической работы 7 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении З.

Отчет о выполнении практической работы 8 (пример выполнения теста по работе в группе 2-10) представлен в Приложении И.

## Содержание практических работ по дисциплине ОП.02:

### Практическое занятие №1. Сравнение и область применения насосов различных типов.(6 часов)

**Тема:** Классификация и конструкция различных типов насосов.

**Цель работы:** Изучить устройство, принцип действия насосов. Применение насосов, их использование.

#### Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на контрольные вопросы письменно.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (насосы). QR-код



Ход выполнения работы:

1. Дать письменно определение понятие насоса.
2. Дать письменно определение понятие группы объемных и динамических насосов, и на какие виды они делятся.
3. Для каждой конструкции насоса записать принцип действия и зарисовать эскиз насоса. Рис. 1.1-1.7.
4. Записать назначение насосов их достоинства и недостатки (если они указаны в методическом указании).
5. По каким параметрам производится выбор насоса.
6. Согласно номограмме, составьте области применения указанных насосов исходя из напора и производительности. Дайте анализ полученных результатов. Данные сведите в таблицу.

номер	Тип насоса	Диапазон напора,м	Диапазон производительности м <sup>3</sup> /ч	Анализ данных
1	Непромышленные	1-10	1-10	Малый напор и производительность

...		Одноступенчатые центробежные		
7	Плунжерны е	1270-10 000	1-10	Довольно большой напор при малой производителе льности.

Условно считаем напор и производительность как: 1-10 как «малый», 10-100 «средний», 100-1000 «большой», 1000-10 000 «довольно большой»; Производительность от 10 000-100 000 «очень большой» и свыше 100 000 «сверх большой».

На основании этих данных обобщите результат.

7. Опишите используемые торцевые уплотнения вала насосов.
8. Какие материалы используют при изготовлении пищевых насосов.
9. Выполнить письменно в тетрадь контрольные вопросы.

*Контрольные вопросы письменно:*

1. Что обеспечивает насос для жидкости как гидравлическое устройство.
2. Какой принцип используют гидравлические устройства в своей работе.
3. Как называются устройства, в которых вещество перемещается за счет постоянного изменения объема камеры.
4. Как называются устройства, которых жидкость перемещается вместе с камерой за счет гидродинамических сил.
5. Какие насосы применяют для транспортировки жидкостей при высоких давлениях.
6. Какие рабочие органы с возвратно-поступательным движением применяют для объемных насосов.
7. Какие рабочие органы с вращательным движением применяют для объемных насосов.
8. В каких насосах производительность не зависит от напора, а от чего зависит.
9. Являются ли объемные насосы самовсасывающими.
10. По какому принципу работают перистальтические насосы.
11. Из чего состоят перистальтические насосы.

12. Из чего состоят центробежные насосы.
13. За счет чего давление жидкости на выходе из отвода центробежного насоса становится больше.
14. Для чего используют осевые насосы.
15. Что могут вихревые насосы в сравнении с центробежными.
16. Из чего состоит конструкция струйного насоса.
17. В чем отличие эжекторного насоса от инжекторного.
18. Какие насосы широко используют в пищевой промышленности.
19. Какие материалы используют для одинарных торцевых уплотнений.
20. Какие материалы используют в качестве эластомера.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-насосы

## **Практическое занятие № 2. Сравнение и область применения компрессорных машин различных типов. (6 часов)**

**Тема:** Классификация и конструкция различных типов компрессорных машин. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора.

**Цель работы:** Устройство, принцип действия компрессорных машин. Применение компрессорных машин, их использование. Изучение работы индикаторной диаграммы поршневого компрессора.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на контрольные вопросы письменно.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (компрессоры). QR-код



Ход выполнения работы:

1. Дать письменно определение понятие компрессор.
2. Заполни таблицу:

<b>Принцип работы</b>	<b>Группы компрессоров</b>
<i>Динамические</i>	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.
<i>Объёмные</i>	1. 2. 3.

3. Выполните схематическую зарисовку каждого типа изучаемых компрессоров с указанием наименования деталей.
4. Для каждой типа компрессора описать конструкцию и принцип действия машины, и их использование.
5. Дать описание поршневых аппаратов по конструктивным особенностям.
6. Дать описание поршневых аппаратов в классификации по использованию (назначению).
7. Зарисуйте схему положения поршня на индикаторной диаграмме в тетрадь.
8. Запишите, какие четыре фазы работы компрессора видны на диаграмме.
9. Что такое ВМТ, НМТ и Нс.
10. Что происходит с объемам в процессе расширения и сжатия.
11. В какой момент происходит падение давление в цилиндре, а когда увеличение.
12. Когда происходят открытие и закрытие клапанов.
13. За счет чего происходят открытие и закрытие клапанов

14. Запишите 12 положений поршня для каждой фазы.

*Контрольные вопросы по работе, выполнить письменно:*

1. Что предусмотрено в компрессоре, чтобы среда не выходила обратно.
2. Принцип работы объемных компрессоров.
3. Принцип работы динамических компрессоров.
4. Какое движение осуществляет поршень в цилиндре.
5. Каким механизмом осуществляется движение поршня.
6. Какой диапазон рабочего давления составляет для группы полупрофессиональных агрегатов.
7. Какой диапазон рабочего давления составляет для группы промышленных агрегатов
8. Дайте классификацию винтовых компрессоров.
9. В каких областях используют шестеренчатые компрессора.
10. Как называется цилиндрический корпус роторно-пластинчатого компрессора.
11. Дайте классификацию мембранных компрессоров.
12. Что необходимо включать в пневматическую сеть жидкостно-кольцевых компрессоров.
13. Какого цвета на рисунке область высокого и низкого давления в спиральных компрессорах.
14. Почему радиальные компрессоры получили своё название.
15. Какие вида могут быть лопатки рабочего колеса центробежного компрессора.
16. Почему осевые компрессоры получили своё название.
17. В каких случаях используют струйные компрессоры.
18. Почему диаграмма называется индикаторной.
19. Из чего состоит экспериментальная установка для регистрации индикаторной диаграммы поршневого компрессора.
20. Какой является основной механизм компрессора в схеме положения поршня на индикаторной диаграмме.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-компрессор

### **Практическое занятие № 3. Неоднородные системы и методы их разделения.**

**Тема: Процессы осаждения. Пенообразования и взбивания. Псевдооживления. (6 часов)**

**Цель работы: Изучить процессы и устройства осаждения и фильтрации. Пенообразования и взбивания, псевдооживления.**

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (процесс осаждения). QR-код



#### ***Процессы осаждения и фильтрации.***

Ход выполнения работы:

1. Дать определение осаждения.
2. Какие движущиеся силы осуществляют процесс отстаивания, циклонный и электроочистки.
3. Для каких дисперсий применяют отстаивание.
4. Как называют аппараты, предназначенные для проведения процессов отстаивания.
5. Опишите отстойники для пылей, зарисуйте условно рисунок газохода.

6. Опишите отстойники для суспензий, зарисуйте условно рисунок отстойника.
7. Опишите отстойники для эмульсии.
8. Для каких дисперсий применяют отстаивание под действием центробежной силы.
9. Опишите циклонный процесс, зарисуйте схему циклона.
10. Опишите отстойное центрифугирование, зарисуйте схему аппарата периодического действия.
11. В чем состоит физическая сущность электроосаждения.
12. Опишите процесс осаждение под действием электрического поля, зарисуйте условно аппарат.
13. Опишите работу трубчатого электро-фильтра.
14. Опишите работу пластинчатого электро-фильтра, зарисуйте условно аппарат.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Какие виды частиц осаждаются под действием электрического поля.
2. Какие применяют виды отстойников.
3. Укажите, по каким параметрам классифицируют центрифуги.
4. Напишите требования, которые должны соблюдаться при отстаивании.
5. Для каких видов разделения используется циклонный процесс.
6. В чем заключается сущность отстаивания.
7. В чем заключается физическая сущность осаждения частиц под действием центробежной силы.
8. Для каких видов разделения используется отстойное центрифугирование.
9. Назовите приемы для создания поля центробежных сил в технике.
10. Какие аппараты называются сепараторами.
11. Какие применяют в промышленности сепараторы.
12. Как в технике называют аппараты для электроосаждения.
13. Какие бывают электро-фильтры по форме электродов.
14. Для чего применяются трубчатые и пластинчатые электро-фильтры.

### ***Процессы пенообразования и взбивания, псевдооживления.***

Ход выполнения работы:

15. Для чего применяют диспергирование и что оно в себя включает.
16. Опишите процесс эмульгирования, зарисуйте условно центробежный эмульсор.
17. Опишите работу гидродинамического свистка.
18. Опишите процесс гомогенизацию зарисуйте условно схему клапанной щели.
19. Опишите процесс распыление жидкостей в газовую фазу.
20. Дайте понятие процесса псевдооживления и электродинамического псевдооживления.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

15. Как называют аппараты, в которых производят эмульгирование.
16. Какова частота возбуждения колебаний пластины гидродинамического свистка.
17. Укажите размер клапанной щели в просвете для гомогенизатора.
18. Какова сущность процесса пенообразования.
19. Назовите машины для процессов пенообразования и взбивания.
20. Что можно добавить к продукту для получения устойчивой, не расслаивающейся пены.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс осаждения.

**Практическое занятие № 4. Неоднородные системы и методы их разделения.**

**Тема: Процессы фильтрования. Классификация и устройство фильтров. (6 часов)**

**Цель работы: Изучить процессы фильтрования. Классификация и устройство фильтров.**

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.

3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельные соответствующие файлы.

### ***Процессы фильтрации.***

Ход выполнения работы:

1. Дать определение процесса фильтрации.
2. Что является движущей силой процесса фильтрации
3. Дать определение суспензия.
4. Дать определение понятия аэрозоль.
5. Дать определение понятия осадок.
6. Дать определение понятия фильтрат.
7. Запишите четыре требования к фильтровальной перегородке.
8. Запишите, какие три фильтровальные перегородки используют в промышленности.
9. Какие материалы используют для гибких фильтрующих перегородок.
10. Какие материалы используют для металлических сеток фильтрующих перегородок.
11. Какие материалы фильтрующих перегородок используют для зернистых или волокнистых продуктов.
12. Какие материалы используют для негибких фильтрующих перегородок.

### ***Классификация и устройство фильтров.***

Ход выполнения работы:

13. Зарисуйте схему классификацию промышленных фильтров.
14. Запишите таблицу характеристики фильтров.
15. Опишите работу нутч-фильтра, зарисуйте условно схему закрытого нутч-фильтра.

16. Опишите работу рамного пресс-фильтра, зарисуйте условно схему работы пресс-фильтра в стадии фильтрования.
17. Опишите работу ленточного фильтра, зарисуйте условно схему работы ленточного вакуум-фильтра.
18. Опишите работу барабанного фильтра, зарисуйте условно схему работы барабанного вакуум-фильтра.
19. Зарисуйте условно схему дискового вакуум-фильтра и опишите его работу.
20. Зарисуйте условно схему фильтрующей центрифуги периодического действия и опишите его работу.
21. Опишите принцип действия аппаратов для очистки газов фильтрованием на примере рукавного фильтра, зарисуйте условно схему его работы.

Контрольные вопросы, выполнить письменно:

1. Какие размеры частиц грубой суспензии.
2. Какие размеры частиц тонкой суспензии.
3. Какие размеры частиц мути.
4. Какие размеры частиц у пыли.
5. Какие размеры дымовых частиц.
6. Какие размеры частиц у тумана.
7. Напишите, какие дисперсные фазы разделяют фильтрованием.
8. Укажите какие размеры мелких пор имеет перегородка для задержания коллоидных частиц.
9. Напишите наиболее устойчивые перегородки.
10. Напишите материалы, которые применяются в качестве жестких фильтрующих перегородок.
11. Из каких материалов изготавливают коллоидные пленки.
12. Напишите виды фильтров для разделения суспензий периодического действия.

13. Напишите виды фильтров для разделения суспензий непрерывного действия.
14. Напишите виды фильтров для разделения газов.
15. Укажите недостатки дисковых фильтров.
16. В чем особенность работы нутч-фильтра.
17. Напишите достоинства закрытых нутч-фильтров.
18. Напишите достоинства пресс-фильтров.
19. Укажите недостатки пресс-фильтров.
20. Напишите название фильтра, который представляет собой работающий под вакуумом аппарат непрерывного действия, в котором направления силы тяжести и движения фильтрата совпадают.
21. Какие четыре зоны фильтрации имеет барабанный вакуум-фильтр и их назначение.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс фильтрования.

### **Практическое занятие № 5. Перемешивание в жидких средах.**

**Тема: Процессы перемешивания. (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Общая характеристика процесса перемешивания.
2. Характеристика и применимость механических мешалок.
3. Способы перемешивания.
4. Оборудование для перемешивания продуктов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.

## 5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (процесс перемешивания). QR-код



### ***1. Общая характеристика процесса перемешивания.***

Ход выполнения работы:

1. Дайте определение процесса перемешивания.
2. Какая цель процесса перемешивания.
3. Что определяет интенсивность процесса перемешивания.
4. Что определяет эффективность процесса перемешивания.
5. Запишите способы перемешивание в жидкой среде.
6. Какими аппаратами осуществляется перемешивание сыпучих масс и их название.
7. Какими аппаратами осуществляется перемешивание порошкообразных материалов.
8. Какими аппаратами осуществляется перемешивание пластических масс и их название.
9. Опишите, какие мешалки подразделяются по конструкции рабочего органа и по характеру создаваемого потока.

### ***2. Характеристика и применимость мешалок.***

Ход выполнения работы:

10. Зарисуйте условно лопастные мешалки по их конструкции в зависимости от формы лопастей

11. Опишите простые лопастные мешалки и их работу, условно зарисуйте их.
12. Опишите якорные мешалки и их работу.
13. Опишите рамные мешалки и их работу.
14. Опишите пропеллерные мешалки и их работу.
15. Опишите турбинные мешалки и их работу условно зарисуйте их.

### ***3. Способы перемешивания.***

Ход выполнения работы:

16. Опишите пневматическое перемешивание.
17. Опишите циркуляционное перемешивание.
18. Опишите поточное перемешивание.

### ***4. Оборудование для перемешивания продуктов.***

Ход выполнения работы:

19. Опишите фаршемешалки и принцип работы.
20. Опишите тестомесильные машины и принцип работы.
21. Опишите взбивальные машины и принцип работы.
22. Опишите миксеры и блендеры.
23. Опишите термомиксер.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. В каком виде оборудования используются мешалки с лопастями.
2. Укажите, для какого вида перемешивания необходим насос.
3. Укажите, для какого вида перемешивания рабочий орган выполнен из последовательно установленных разно закрученных шнеков или турбинок.
4. Назовите перемешивание, которое не применяют для обработки летучих жидкостей в связи со значительными потерями перемешиваемого продукта.
5. Укажите классификацию мешалок по характеру создаваемого потока.
6. Назовите мешалки, которые не пригодны в аппаратах непрерывного действия.
7. Назовите мешалки, у которых лопасти действуют наподобие винта
8. Назовите мешалки пригодные для проведения непрерывных процессов.

9. Назовите виды перемешивания в жидких средах.
10. Назовите мешалки, которые применяют для перемешивания больших объемов смесей с высокой вязкостью.
11. Назовите процессы, которые можно выполнять миксером.
12. Назовите процессы, которые можно выполнять блендером.
13. Какая мешалка относится к группе тихоходных перемешивающих устройств
14. Что представляет собой механическое перемешивание.
15. Какая форма мешалок для замешивания крутого теста.
16. Какая форма мешалок для густых смесей, кремов, полуфабриката для песочного теста.
17. Какая форма мешалок для взбивания жидких смесей.
18. Какая форма мешалок для густых смесей.
19. Что представляет собой барботер.
20. Что создает искусственная турбулентция.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс перемешивания.

### **Практическое занятие № 6. Теплообменные процессы и аппараты.**

**Тема: Процессы теплообмена в теплообменных аппаратах. (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Виды переноса теплоты.
2. Температурное поле. Тепловой поток.
3. Классификация теплообменных аппаратов.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.

4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.

5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (процессы теплообмена). QR-код



### ***1. Виды переноса теплоты.***

#### **Ход выполнения работы:**

1. Дайте определение теплообмена.
2. Какие три вида теплообмена.
3. Дайте определение теплопроводности.
4. Чем обусловлен конвективный перенос теплоты.
5. Что называют конвективным теплообменом.
6. Посредством чего осуществляется теплообмен излучением.
7. Где возникает теплоотдача.
8. Где возникает теплопередача.

### ***2. Температурное поле. Тепловой поток.***

#### **Ход выполнения работы:**

9. Что называют изотермическими поверхностями.
10. Могут ли пересекаться изотермическими поверхностями друг с другом.
11. Что называют изотермами.
12. Как направлен вектор градиента температуры.

13. Зарисуйте рисунок Изменение температуры относительно изотермических поверхностей и запишите характеристику процесса.

14. Дайте определение градиента температуры.

15. Чему равен 1 Вт.

16. Что такое ламинарный режим движения.

17. Что такое турбулентный режим движения.

18. Проведите расчет среднелогарифмической разности температур, если дано:

температура на входе в аппарат равна, вариант 1(21), 2(22), 3(23)...25(45).

температура на выходе из аппарат равна, вариант 1(31), 2(32), 3(33)...25(55).

температура процесса равна, вариант 1(41), 2(42), 3(43)...25(65).

### ***3. Классификация теплообменных аппаратов.***

#### **Ход выполнения работы:**

19. Дайте определение теплообменника.

20. На какие два типа делят теплообменные аппараты по способу передачи тепла.

21. На какие два типа делят контактные теплообменники.

22. Запишите, классифицирую теплообменных аппаратов по наличию или отсутствующие изменения агрегатного состояния теплоносителей.

23. Какие теплообменные аппараты можно выделить по назначению.

24. Зарисуйте схему движения теплоносителей.

25. Опишите кожухотрубные теплообменники, зарисуйте классическую его схему.

26. Опишите пластинчатые теплообменники, зарисуйте условную его схему работы.

27. Опишите теплообменники труба в трубе зарисуйте устройство его.

28. Опишите спиральные теплообменники, зарисуйте устройство его.

29. Опишите регенеративные теплообменники.

#### ***Контрольные вопросы, выполнить письменно:***

1. Дайте определение теории теплопередачи или теплообмена.
  2. Как передается энергия теплопередачи в металлах.
  3. Как передается энергия излучения.
  4. Что называют температурным полем.
  5. Как передается энергия теплопередачи в металлах.
  6. Напишите виды теплообмена.
  7. Как передается энергия излучением.
  8. Как передается энергия конвекцией.
  9. Как происходит обмен теплоты в газах.
  10. Как происходит обмен теплоты в металлах.
  11. Как происходит обмен теплоты в жидкостях.
  12. Как происходит обмен теплоты в твердых телах
  13. В каких агрегатных состояниях происходит конвекция.
  14. Что такое плотность теплового потока.
  15. Что такое тепловой поток.
  16. Что такое противоток теплоносителей.
  17. Что такое прямоток теплоносителей.
  18. Что такое смешанный ток теплоносителей.
  19. Дайте характеристику теплообменных аппаратов смесительного типа.
  20. Дайте характеристику поверхностных теплообменных аппаратов.
  21. Дайте характеристику контактных теплообменных аппаратов.
  22. Дайте характеристику теплообменного аппарата барботажного типа.
  23. Дайте характеристику теплообменного регенеративного аппарата.
  24. Дайте характеристику теплообменного рекуперативного аппарата.
  25. Напишите виды регенеративных теплообменников.
  26. Когда выполняются проектные тепловые расчеты.
  27. Когда выполняются поверочные тепловые расчеты.
  28. Напишите виды рекуперативных теплообменников.
  29. Укажите виды теплообменников.
- Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс теплообмена.

**Практическое занятие № 7. Специальные тепловые процессы (охлаждение, нагревание, конденсация, кипение).**

**Тема: Процессы охлаждения, нагревание, конденсация, кипение.**

**(6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие процессы:

1. **Охлаждение;**
2. **Нагревание;**
3. **Конденсация;**
4. **Кипение.**

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (специальные процессы). QR-код



### ***1. Охлаждение.***

Ход выполнения работы:

1. Дайте определение процесса охлаждения.
2. Что представляет собой естественное охлаждение воздухом.
3. Что представляет собой искусственное охлаждение воздухом.

4. Опишите работу градирни, зарисуйте её конструкцию.

## **2. Нагревание.**

Ход выполнения работы:

5. Дайте определение процесса нагревания.

6. Что представляет собой процесс нагревания горячей водой.

7. Что представляет собой циркуляционный способ обогрева.

8. Что представляет собой обогрев с помощью обогревательных бань.

9. Что представляет собой нагревание «глухим» насыщенным паром.

10. Опишите работу кожухотрубчатого вертикального одноходовой теплообменника, зарисуйте условно конструкцию.

11. Что представляет собой нагревание «острым» насыщенным паром.

12. Что представляет собой нагревание топочными газами.

13. Что представляет собой нагревание электрическим током.

14. Что представляет собой нагревание в печах косвенного действия.

15. Опишите нагревания пищевых продуктов прямым электронагревом.

16. Опишите нагревания пищевых продуктов косвенным электронагревом.

## **3. Конденсация.**

17. Дайте определение процесс конденсации.

18. Каким образом можно проводить конденсацию.

19. Зарисуйте схему пленочной конденсации и опишите ее действие.

20. Опишите работу мокрого прямоточного конденсатора, зарисуйте его конструкцию.

21. Опишите работу барометрического конденсатора, зарисуйте его конструкцию.

## **4. Кипение.**

22. Дайте определение процесс кипения.

23. Зарисуйте рисунок распределение температур кипящей жидкости, опишите его.

24. От чего зависит образование пузырьков пара при кипении.

25. Чем объяснить возможность перегрева жидкости.

26. Что представляет собой режим плёночного кипения.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Какие вещества используют в пищевой технологии для охлаждения до 15–200 С.
2. Какие вещества используют для охлаждения продуктов до низких температур.
3. Какие устройства используют для охлаждения оборотной воды.
4. Что происходит с водой в вентиляторной градирне.
5. Для чего применяют нагревание горячей водой пищевых продуктов при температурах ниже 1000С.
6. За счет чего происходит естественная циркуляция горячей воды.
7. За счет чего происходит принудительная циркуляция горячей воды.
8. Где находится греющий «глухой» пар кожухотрубчатого теплообменника.
9. Как называется аппарат при нагревании «острым» насыщенным водяным паром.
10. На чем выделяется теплота в печах косвенного действия при прохождении электрического тока.
11. Для каких целей используется электроконтактный нагрев.
12. Где образуются отдельные капли или сплошная пленка конденсата.
13. Через чего вводится охлаждающая вода в мокрый прямоточный конденсатор.
14. Где происходит взаимодействие пара с жидкостью в противоточном сухом конденсаторе смешения.
15. Что такое точка кипения.
16. Какой температуре соответствует температуре кипения.
17. Где происходит основное изменение температуры от  $t_{ст}$  до  $t_{ж}$  при кипении.
18. Что называют ядерным кипением.
19. Что происходит с температурой кипения при росте давления.
20. Что образуется на стенках или на дне сосуда при медленном кипении жидкости.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-специальные процессы.

### **Практическое занятие № 8. Выпаривание.**

**Тема: Процессы выпаривания. (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Общая характеристика процесса выпаривания.
2. Виды выпаривания.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (процесс выпаривания). QR-код



#### ***1. Общая характеристика процесса выпаривания.***

Ход выполнения работы:

1. Дайте определение процесса выпаривания.
2. Отличие процесса выпаривания от кипения.
3. Для чего используется процесса выпаривания.
4. Что необходимо для осуществления процесса выпаривания.

5. Что называют полезной разностью температур.
6. Какой пар является первичным.
7. Какой пар является вторичным.
8. Основное отличие процесса выпаривания от тепловых процессов.
9. Под каким давлением может производиться процесс выпаривания.
10. Какие недостатки при выпаривании под вакуумом.

## **2. Виды выпаривания.**

Ход выполнения работы:

11. Укажите три способа выпаривания и дайте им характеристику.
12. Опишите процесс периодического выпаривания, зарисуйте схему процесса выпаривания.
13. Опишите процесс непрерывного выпаривания, зарисуйте схему выпарного аппарата с центральной циркуляционной трубой и его элементы.
14. Опишите принципиальную схему прямоточной трехкорпусной выпарной установки, зарисуйте схему выпарного аппарата.
15. Опишите схема противоточной двухкорпусной выпарной установки, зарисуйте принципиальную схему выпарного аппарата.
16. Опишите схему однократного выпаривания непрерывного действия, зарисуйте схему выпарного аппарата и его элементы.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Напишите задачи выпаривания.
2. Напишите, какие установки применяются в малотоннажных производствах.
3. Какие бывают установки в зависимости от взаимного направления пара и раствора.
4. Дайте характеристику процесса выпаривания в аппаратах периодического действия.
5. Дайте характеристику процесса выпаривания в аппаратах непрерывного действия.
6. Дайте характеристику процесса выпаривания под вакуумом.

7. Какие достоинства и недостатки выпарных аппаратов при противотоке.
8. Какие достоинства и недостатки выпарных аппаратов при прямотоке.
9. Какие достоинства и недостатки однокорпусного выпарного аппарата.
10. Что позволяет процесс выпаривания под вакуумом.
11. Что происходит с вторичным паром при процессе выпаривания под атмосферным давлением.
12. Что происходит с вторичным паром при процессе выпаривания под атмосферным давлением выше атмосферного.
13. Дайте назначение экстро-пара.
14. Напишите основные аппараты установки однократного выпаривания.
15. Назначение брызгоотбойника в выпарном аппарате с центральной циркуляционной трубой.
16. Что предотвращает циркуляция раствора на кипятильных трубах.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс выпаривания.

### **Практическое занятие № 9. Специальные виды перегонки.**

**Тема: Специальные виды перегонки (ректификация). (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Общие сведения о перегонке и ректификации.
2. Принцип работы ректификационной установки для разделения бинарной смеси.
3. Перегонные установки.
4. Конструкции ректификационных колонн.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.

4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.

5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (специальные виды перегонки). QR-код



### ***1. Общие сведения о перегонке и ректификации.***

Ход выполнения работы:

1. Что называют перегонкой.
2. Что называют ректификацией.
3. Что называют низкокипящим компонентом.
4. Что называют высококипящим компонентом.
5. Какие основные элементы перегонных установок.
6. Зарисуйте и опишите перегонные аппараты (рис.7).

### ***2. Принцип работы ректификационной установки для разделения бинарной смеси.***

Ход выполнения работы:

7. Зарисуйте принципиальную схему ректификационной колонны с материальными потоками для разделения бинарной смеси (рис.7.2). Запишите название каждого элемента ректификационной колонны: I, II-а, II-б, III, IV, V.
8. Опишите работу данной ректификационной колонны.

### ***3. Перегонные установки.***

Ход выполнения работы:

9. Зарисуйте схемы и основные виды перегонных установок (рис.7.8).
10. Опишите схему работы многократной перегонки двухступенчатой установки непрерывного действия и зарисуйте ее схему (рис.7.9).

#### ***4. Конструкции ректификационных колонн.***

**Ход выполнения работы:**

11. Зарисуйте и запишите названия конструкции контактных устройств со схемами газа (пара) и жидкости (рис.7.16).
12. Опишите тарельчатые колонны колпачкового типа (см. рис.7.16,а).
13. Опишите тарельчатые колонны провального типа (см. рис.7.16,б).
14. Опишите тарельчатые колонны ситчатого типа (см. рис.7.16,в).
15. Опишите насадочные колонны (смотри рис.7.16,д,е).
16. Опишите колонны роторные распылительного типа и пленочные(смотри рис.7.16,ж,з).

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Что нельзя выделить перегонкой.
2. Что представляет собой остаток.
3. Что представляет собой дистиллят (ректификат).
4. Что представляет собой однократная перегонка.
5. Что представляет собой многократная перегонка.
6. В каких установках применяют емкостные аппараты.
7. В каком аппарате образуется флегма.
8. Каким процессом является постепенная перегонка бинарных смесей.
9. Напишите классификацию ректификационных колонн по внутреннему устройству.
10. Какие ректификационные установки называют непрерывного действия.
11. Какие ректификационные установки называют периодического действия.
12. Как выполняют пленочные колонны.

13. В каких колоннах одновременно происходит барботаж пара или газа через слой жидкости и частичное «проваливание» жидкости.

14. В каких колоннах пар (газ) проходит через отверстие в тарелках снизу вверх, удерживая статическим подпором жидкость на них.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс специальные виды перегонок.

### **Практическое занятие № 10. Экстрагирование и экстракция.**

**Тема: Процессы экстрагирования и экстракции. (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Общие сведения.
2. Оборудование для экстрагирования.
3. Управление процессом экстрагирования.
4. Экстракция в системах жидкость-жидкость.
5. Экстракционные установки.
6. Методы экстракции.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл (процесс экстрагирование и экстракция). QR-код



### ***1. Общие сведения.***

#### **Ход выполнения работы:**

1. Дайте определение процесса экстрагирования.
2. Что обозначает термином «экстракция».
3. Какие четыре простых процесса протекают последовательно в ходе экстрагирования.
4. Что называют обратной экстракцией и их примеры.
5. Что представляет собой процесс инжектирования.

### ***2. Оборудование для экстрагирования.***

#### **Ход выполнения работы:**

6. Опишите колонные экстракторы, зарисуйте условно их схемы с лопастным и шнековым транспортером.
7. Опишите цепной экстрактор, зарисуйте условно его схему.
8. Опишите барабанный экстрактор, зарисуйте условно его схему.
9. Опишите ленточный экстрактор, зарисуйте условно его схему.
10. Опишите вертикальный ковшовый экстрактор, зарисуйте условно его схему.

### ***3. Управление процессом экстрагирования.***

#### **Ход выполнения работы:**

11. Как влияет температура на процесс экстрагирования.
12. Как влияют размеры частиц на процесс экстрагирования.

### ***4. Экстракция в системах жидкость-жидкость.***

#### **Ход выполнения работы:**

13. Опишите первую стадию процесса извлечения полезного компонента.
14. Опишите вторую стадию процесса экстракции.

### ***5. Экстракционные установки.***

**Ход выполнения работы:**

15. Для чего применяют установки жидкостной экстракции.
16. Какие две экстракционные стадии широко распространены в установках.
17. Чем обладают экстрагенты условиях, близких к критическим, или в сверхкритических, веществ.

**6. Методы экстракции.**

**Ход выполнения работы:**

18. Опишите одноступенчатая экстракция, зарисуйте ее схему.
19. Опишите многоступенчатую экстракцию, зарисуйте ее схему.

*Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Какие вещества применяют в качестве экстрагентов.
2. Чем должен обладать экстрагент, для правильного выбора растворителя.
3. Чем характеризуются экстрагент.
4. Какого действия экстракторы вырабатывают небольшие партии продуктов разнообразного ассортимента.
5. Как классифицируют экстракторы по гидродинамическому характеру процесса.
6. Как классифицируют экстракторы по конструкции корпуса аппарата.
7. Как различают экстракторы по свойствам твердых частиц.
8. Как классифицируют экстракторы по виду циркуляции экстрагента.
9. Как классифицируют экстракторы по давлению в аппарате.
10. На какие виды делят экстракторы по направлению движения продуктов.
11. Какие бывают экстракторы по виду транспортного органа.
12. Какие бывают экстракторы по расположению корпуса.
13. Какие факторы, влияют на процесс экстрагирования.
14. В каких аппаратах выполняют ступенчатые процессы экстракции.
15. В каких аппаратах выполняют непрерывные процессы экстракции.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс экстрагирование и экстракция.

**Практическое занятие № 11. Устройство адсорберов, виды сушки и типы сушилок.**

**Тема: Устройство адсорберов, виды сушки и типы сушилок. (6 часов)**

**Цель работы.** Изучить следующие вопросы:

1. Массообменные процессы.
2. Сушка.
3. Способы сушки.
4. Виды сушильных установок.

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с методическими указаниями согласно теме работы.
2. Ознакомиться с ходом работы и произвести его выполнение.
3. Ответить на *контрольные вопросы* письменно, затем пройти Тест.
4. Оформить работу в тетради, обязательно записать число выполнения, название и тему работы, ее цель и порядок выполнения. В конце работы дать письменно вывод о проведенной работе.
5. Защитить работу.

Методические указания смотри отдельный соответствующий файл(процесс адсорбции. Сушка). QR-код



***1. Массообменные процессы.***

**Ход выполнения работы:**

1. Дайте определение процесса адсорбции и абсорбции.
2. Опишите, как получают активированный уголь.
3. Опишите, как получают силикагель.
4. Что представляют собой цеолиты.

5. Что представляет собой иониты.

## **2. Сушка.**

### **Ход выполнения работы:**

6. Дайте определение процесса сушки.

7. Какие различают виды сушки

8. Какими различными способами может быть осуществлено удаление влаги из материала.

9. Что представляют собой коллоидно-дисперсные системы. Дайте определение каждой из трех групп.

10. Запишите классификацию форм связи влаги на основе энергии связи, предложенную академиком Ребиндером.

## **3. Способы сушки.**

### **Ход выполнения работы:**

11. Опишите конвективный способ сушки.

12. Опишите инфракрасную сушку продуктов.

13. Опишите микроволновую сушку продуктов питания.

14. Опишите сублимационную сушку.

15. Опишите акустический метод сушки продуктов.

## **4. Виды сушильных установок.**

### **Ход выполнения работы:**

16. Зарисуйте принципиальную схему барабанной сушилки и опишите ее работу.

17. Опишите туннельные сушилки.

18. Опишите ленточные сушилки.

19. Опишите шахтные сушилки.

20. Опишите распылительные сушилки.

21. Опишите камерные сушилки.

22. Опишите аппараты виброкипящего слоя.

### *Контрольные вопросы, выполнить письменно:*

1. Дайте характеристику процесса адсорбции.

2. Дайте характеристику процесса абсорбции.

3. По каким признакам классифицируются массообменные процессы.

4. Напишите движущую силу массообменных процессов.

5. Напишите адсорбенты процесса адсорбции.

6. Напишите, при каком виде сушки происходит практически полное уничтожение микрофлоры.

7. Какой способ сушки при его характеристике: процесс воздействия на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн.
8. Какой способ сушки при его характеристике: материал нагревается при непосредственном контакте с поверхностью сушилки.
9. Какой способ сушки при его характеристике: процесс удаления влаги из продуктов путём их замораживания и последующего перехода льда в пар при нагревании под вакуумом.
10. Какой вид сушки происходит диэлектрическим нагревом.
11. Какие продукты подвергают сушке группы коллоидно-дисперсных систем вид - эластичные гели.
12. Какие продукты подвергают сушке группы коллоидно-дисперсных систем вид - хрупкие гели.
13. Какие продукты подвергают сушке группы коллоидно-дисперсных систем вид - коллоидные капиллярно-пористые тела.
14. При каких видах сушки высушенная продукция полностью сохраняет собственные биологические качества на протяжении длительного периода времени, дайте ответ письменно.
15. Напишите, в каком аппарате сушильная камера оборудована пустотелыми плитами, по которым непрерывно циркулирует нагретая вода.
16. Напишите, какие продукты высушивают в барабанных сушилках.
17. Напишите, какие продукты высушивают в тоннельных сушилках.
18. Напишите, какие продукты высушивают в ленточных сушилках.
19. Напишите, какие продукты высушивают в сушильных аппаратах шахтного типа.
20. Напишите виды сушилок для высушивания молока, яйца, сливок.

Для получения условной оценки за работу пройдите Тест-процесс адсорбции.

Сушка

## **Заключение**

Практические занятия проводятся для того, чтобы студенты получили знания в полном объеме по учебной дисциплине ОП.02 «Процессы и аппараты пищевых производств» и закрепили их практическим навыком.

Методической разработки авторского пособия по выполнению практических работ выполняется с целью получения студентами первичных общепрофессиональных умений и навыков, освоения общепрофессиональных компетенций.

В апробации Методической разработки авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплине ОП.02 «Процессы и аппараты пищевых производств» приняли участие 27 обучающихся группы 2-10, 4 семестр 2026 года.

Обучающиеся, принимавшие участие в апробации, показали полное освоение всех общепрофессиональной компетенции ОК 1, ОК 2.

Фактические результаты показали обучающиеся при освоении:

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Средний бал по ПР № 1 составил 3,95.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Средний бал по ПР № 2 составил 4,02.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Средний бал по ПР № 3 составил 4,11.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Средний бал по ПР № 4 составил 4,14.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Средний бал по ПР № 5 составил 4,33.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Средний бал по ПР № 6 составил 3,48.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Средний бал по ПР № 7 составил 4,4.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Средний бал по ПР № 8 составил 4,08.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Средний бал по ПР № 9 составил 4,28.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Средний бал по ПР № 10 составил 4,18.

- ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Средний бал по ПР № 11 составил 4,42.

Данные просчитаны на основании электронной сводной ведомости оценок за выполненные работы (Приложение Н).

Результаты выполнения методических заданий обучающимися оценивались отметками в соответствии с качеством выполнения работ.

Аттестация проводилась в форме защиты письменных отчетов практических занятий в учебной тетради и тестового контроля в дистанционном формате. По итогам работ выставлялась средняя оценка.

### **Критерии оценивания работ обучающихся**

#### **Оценка устных ответов.**

##### ***Отметка «5» выставляется, если:***

- \* студент правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- \* правильно анализирует условие задачи, строит алгоритм и записывает программу;
- \* строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- \* обучающийся может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса информатики, а также с материалом, усвоенным при изучении других учебных дисциплин, междисциплинарных курсов.

***Отметка «4» выставляется, если:***

\* ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов;

\* обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

***Отметка «3» выставляется, если:***

\* обучающийся правильно понимает суть вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса информатики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

\* умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;

\* студент допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух, трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов;

\* допустил четыре-пять недочетов.

***Отметка «2» выставляется, если:***

\* обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка практических работ.**

***Отметка «5» выставляется, если:***

\* обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

\* проводит работу в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов;

\* соблюдает правила техники безопасности;

\* в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;

\* правильно выполняет анализ ошибок.

***Отметка «4» выставляется, если:***

\* выполнены требования к оценке 5, но допущены 2-3 недочета, не более одной ошибки и одного недочета.

***Отметка «3» выставляется, если:***

\* работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;

\* в ходе проведения работы были допущены ошибки.

***Отметка «2» выставляется, если:***

\* работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов;

\* работа проводилась неправильно.

### **Оценка тестовых работ.**

***Отметка «5» выставляется, если:***

\* студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

\* допустил не более 2% неверных ответов.

***Отметка «4» выставляется, если:***

\* выполнены требования к оценке 5, но допущены ошибки (не более 20% ответов от общего количества заданий).

***Отметка «3» выставляется, если:***

\* обучающийся выполнил работу в полном объеме, неверные ответы составляют от 20% до 50% ответов от общего числа заданий;

\* если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить оценку.

***Отметка «2» выставляется, если:***

\* работа, выполнена полностью, но количество правильных ответов не

превышает 50% от общего числа заданий;

\* работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не превышает 50% от общего числа заданий.

Итого за работу выставляется средний балл (округляется в большую сторону) суммой трех оценок за устный ответ плюс за выполнение работы и тест.

Общая оценка заносится в учебную тетрадь учащегося.

Средний бал по группе 2-10 за выполнение занятий в учебной тетради составил 4,15.

Анализ результатов показал следующее:

- 35 % обучающихся получили за выполненную работу отметку «5»;
- 45 % обучающихся получили отметку «4»;
- 20 % обучающихся получили отметку «3».

Отсутствуют обучающиеся, которые получили отметку «2».

Таким образом, использование Методической разработки авторского пособия по выполнению практических работ учебной дисциплине ОП.02 «Процессы и аппараты пищевых производств» в учебном процессе способствует качественному усвоению учебного материала, приобретению и закреплению практических умений и навыков, формированию навыков самостоятельной работы и самоконтроля, развитию мышления, активизации учебно-познавательной деятельности, организации контроля за ходом учебного процесса.

Учебно-методическое пособие предназначено для преподавателей и студентов, обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

## Список использованных источников и литературы

### Основные источники

1. Гнездилова, А.И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник и практикум для СПО / А.И. Гнездилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2021.

### Интернет-ресурсы

1. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / И. А. Бакин, В. Н. Иванец. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2598-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156113> (дата обращения: 06.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Тепляшин, В. Н. Процессы и аппараты пищевых производств: методические указания / В. Н. Тепляшин. — Красноярск: КрасГАУ, 2020. — 30 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187262> (дата обращения: 06.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Процессы и аппараты пищевых производств/краткий курс лекций для студентов направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции/ Сост.: Л.Ю. Скрыбина, Н.Л. Моргунова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 145 с.
4. Автор: Ибрагимова И. Е. Процессы и аппараты пищевых производств / Методические указания к практическим занятиям по дисциплине для обучающихся (всех форм обучения) направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения». – Рыбное, 2017.
5. **Новосёлов А.Г., Гуляева Ю.Н., Дужий А.Б.** Процессы и аппараты пищевых производств. Ч. 1. Гидромеханические процессы разделения: Учеб.-метод. пособие. – СПб, 2016.: Университет ИТМО. – 67 с.

6. **Мефодьев М.Н.** Процессы и аппараты пищевых производств: курс лекций / М.Н. Мефодьев, А.А. Мезенов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2015. – 148 с.

Электронные тесты в системе moodle по практическим занятиям.

*Практическое занятие №1 (20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест насосы.

1. Что обеспечивает насос для жидкости как гидравлическое устройство:
  - а. всасывание
  - б. нагнетание
  - в. перемещение
  - г. сжатие
  
2. Какой принцип используют гидравлические устройства в своей работе:
  - а. передачи жидкости кинетической
  - б. передачи жидкости потенциальной энергии
  - в. передачи жидкости лучистой энергии
  - г. передачи жидкости кинематической энергии
  
3. Как называются устройства, в которых вещество перемещается за счет постоянного изменения объема камеры:
  - а. мембранные насосы
  - б. роторные насосы
  - в. плунжерные насосы
  - г. объемные насосы
  
4. Как называются устройства, которых жидкость перемещается вместе с камерой за счет гидродинамических сил:
  - а. центробежные насосы
  - б. осевые насосы
  - в. вихревые насосы
  - г. динамические насосы
  
5. Какие насосы применяют для транспортировки жидкостей при высоких давлениях:
  - а. мембранные насосы
  - б. роторные насосы
  - в. плунжерные насосы
  - г. объемные насосы
  
6. Какие рабочие органы с возвратно-поступательным движением применяют для объемных насосов:
  - а. поршневые
  - б. плунжерные
  - в. диафрагменные
  - г. ротационные

7. Какие рабочие органы с вращательным движением применяют для объемных насосов:
- а. винтовые
  - б. шестеренчатые
  - в. диафрагменные
  - г. ротационные
8. В каких насосах производительность не зависит от напора, а от чего зависит:
- а. подача пропорциональна скорости перемещения рабочего органа
  - б. числу циклов в единицу времени
  - в. динамические насосы
  - г. объемные насосы
9. Являются ли объемные насосы самовсасывающими:
- а. да
  - б. нет
  - в. возможно
  - г. не важно
10. По какому принципу работают перистальтические насосы:
- а. положительного вытеснения
  - б. положительного выдавливания
  - в. отрицательного вытеснения
  - г. отрицательного выдавливания
11. Из чего состоят перистальтические насосы:
- а. из эластичной трубки или шланга
  - б. двух или более роликов или башмаков
  - в. трека эластичной трубки
  - г. шнека эластичной трубки
12. Из чего состоят центробежные насосы:
- а. подвода
  - б. рабочего колеса
  - в. ротора
  - г. отвода
13. За счет чего давление жидкости на выходе из отвода центробежного насоса становится больше:
- а. за счет торможения потока
  - б. преобразования кинетической энергии в потенциальную энергию давления
  - в. за счет торможения протока
  - г. преобразования потенциальной энергии в кинетическую энергию давления
14. Для чего используют осевые насосы:
- а. для создания больших подач при перекачивании загрязненной воды
  - б. вязких и мало-вязких продуктов

- в. подпиточной и оборотной воды
- г. для создания больших подач при перекачивании чистой воды

15. Что могут вихревые насосы в сравнении с центробежными:
- а. удалять газы из всасывающей линии
  - б. перекачивать газожидкостные смеси
  - в. обеспечивать самовсасывание в пусковой период
  - г. удалять газы из нагнетательной линии
16. Из чего состоит конструкция струйного насоса:
- а. всасывающая камера
  - б. сопло
  - в. диффузор
  - г. смесительный резервуар
17. В чем отличие эжекторного насоса от инжекторного:
- а. эжектор откачивает газ-/пар-/жидкость
  - б. инжектор откачивает газ-/пар-/жидкость
  - в. инжектор распыляет
  - г. эжектор распыляет
18. Какие насосы широко используют в пищевой промышленности:
- а. поршневые, плунжерные
  - б. ротационные
  - в. центробежные
  - г. ротационные, винтовые
19. Какие материалы используют для одинарных торцевых уплотнений:
- а. графит/нержавеющая сталь
  - б. карбид кремния/карбид кремния
  - в. карбид кремния/нержавеющая сталь
  - г. графит /карбид кремния
20. Какие материалы используют в качестве эластомера:
- а. нитрильный каучук
  - б. фторсодержащий каучук
  - в. этиленпропиленовый каучук
  - г. изопреновый каучук

*Практическое занятие №2(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест компрессоры.

::ТестКМвопрос1::Что предусмотрено в компрессоре, чтобы среда не выходила обратно {

=система регулирующих клапанов#умница

~система контролируемых клапанов#уточни в методических материалах

~система регулирующих клапанов#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос2::Принцип работы объемных компрессоров {

~ %50%нагнетание происходит за счет последовательного наполнения рабочей камеры газом#умница

~ %50%дальнейшего его сжатия за счет принудительного уменьшения объема рабочей камеры#умница

~%-100%нагнетание происходит за счет последовательного наполнения рабочей камеры жидкостью #уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос3::Принцип работы динамических компрессоров {

=рабочий процесс происходит за счет изменения кинетической энергии в потенциальную#умница

~рабочий процесс происходит за счет изменения потенциальной энергии в кинетическую#уточни в методических материалах

~рабочий процесс происходит за счет изменённой кинетической энергии и потенциальной#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос4::Какое движение осуществляет поршень в цилиндре {

=возвратно-поступательное#умница

~вращательное#уточни в методических материалах

~возвратно-поступающее#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос5::Каким механизмом осуществляется движение поршня {

=шатунным#умница

~шаталым#уточни в методических материалах

~кривошипным#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос6::Какой диапазон рабочего давления составляет для группы полупрофессиональных агрегатов {

=16 бар#умница

~60 бар#уточни в методических материалах

~2 бар#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос7::Какой диапазон рабочего давления составляет для группы промышленных агрегатов{

~16 бар#уточни в методических материалах

=60 бар#умница

~2 бар#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос8::Дайте классификацию винтовых компрессоров{

~ %50%по использованию смазочных веществ#умница

~ %50%по количеству винтов#умница

~%-100%по количеству смазочных веществ#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос9:: В каких областях используют шестеренчатые компрессора{

=необходима подача газа под небольшим давлением#умница

~необходима подача газа под большим давлением#уточни в методических материалах

~необходима подача жидкости под небольшим давлением#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос10::Как называется цилиндрический корпус роторно-пластинчатого компрессора{

=статор#умница

~стартер#уточни в методических материалах

~ротор#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос11::Дайте классификацию мембранных компрессоров{

~ %33,33%пневматический#умница

~ %33,33%мембранный#умница

~%33,33%механический#умница

}

::ТестКМвопрос12::Что необходимо включить в пневматическую сеть жидкостно-кольцевых компрессоров{

~ %50%фильтры очистки#умница

~ %50%сепаратор#умница

~%-100%статор#уточни в методических материалах

}

::ТестКМвопрос13::Какого цвета на рисунке область высокого и низкого давления в спиральных компрессорах {  
~ %50%высокого красного#умница  
~ %50%низкого синего#умница  
~%-100%низкого жёлтого#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос14::Почему радиальные компрессоры получили своё название {  
=по направлению движения рабочей среды#умница  
~по управлению движения рабочей среды#уточни в методических материалах  
~по направлению движения работающей среды #уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос15::Какие вида могут быть лопатки рабочего колеса центробежного компрессора {  
~ %50%открытой конструкции#умница  
~ %50%закрытой конструкции #умница  
~%-100%прикрытой конструкции#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос16::Почему осевые компрессоры получили своё название {  
=поступающий воздух начинает движение в осевом направлении#умница  
~поступающая жидкость начинает движение в осевом направлении#уточни в методических материалах  
~поступающий воздух начинает смещение в осевом направлении#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос17::В каких случаях используют струйные компрессоры {  
=имеется газ с высоким давлением#умница  
~имеется газ с низким давлением#уточни в методических материалах  
~имеется газ со средним давлением#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос18::Почему диаграмма называется индикаторной {  
=по наименованию прибора#умница  
~по форме прибора#уточни в методических материалах  
~по конструкции прибора#уточни в методических материалах  
}

::ТестКМвопрос19::Из чего состоит экспериментальная установка для регистрации индикаторной диаграммы поршневого компрессора {  
~ %33,33%ременной передачи#умница

~%33,33%электродвигателя#умница  
~%33,33%поршневого компрессора#умница  
}

::ТестКМвопрос20::Какой является основной механизм компрессора в схеме положения поршня на индикаторной диаграмме {  
=кривошипно-ползунный#умница  
~кривошипно-шатунный#уточни в методических материалах  
~кривошипного#уточни в методических материалах  
}

*Практическое занятие №3(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест осаждение.

Вопрос 1

Какие виды частиц осаждаются под действием электрического поля?

- a. взвешенных в дисперсной системе твердых и жидких частиц
- b. взвешенных в жидкости твердых и жидких частиц
- c. взвешенных в газе суспензий и эмульсий
- d. взвешенных в газе твердых и жидких частиц ◀

Вопрос 2

Назовите виды отстойников, которые вы знаете:

- a. отстойники для эмульсий ◀
- b. отстойники для жидкостей
- c. отстойники для пылей ◀
- d. отстойники для суспензий ◀

Вопрос 3

Укажите по каким параметрам классифицируют центрифуги:

- a. по способу выгрузки материала ◀
- b. по расположению вал ◀
- c. по принципу действия ◀
- d. по количеству

Вопрос 4

Назовите процесс, который происходит при приготовлении коктейлей, молочных кремов, суфле, взбитых сливок, мороженого

- a. эмульгирование
- b. пенообразование ◀
- c. взбивание◀
- d. диспергирование

Вопрос 5

Назовите требования, которые должны соблюдаться при отстаивании:

- a.линейная скорость потока в аппарате должна быть значительно больше, чем скорость

осаждения.

в. линейная скорость потока в аппарате должна быть значительно меньше, чем скорость осаждения. ◀

с. время пребывания элементов потока в аппарате должно быть равно или больше времени осаждения частиц; ◀

д. время пребывания элементов потока в аппарате должно быть равно или меньше времени осаждения частиц;

Вопрос 6

Для каких видов разделения используется циклонный процесс?

а. для суспензий ◀

б. для эмульсий

с. для жидкостей

д. для пылей ◀

Вопрос 7

Для чего применяются трубчатые и пластинчатые электрофильтры?

а. от мельчайших капель жидкости, взвешенных в эмульсии - мокрые

б. для очистки газов от пыли - сухие ◀

с. для очистки газов от твердых частиц - сухие

д. от мельчайших капель жидкости, взвешенных в газе - мокрые

Вопрос 8

Сущность отстаивания ◀ заключается в том, что неоднородные ◀ системы пропускаются через камеру ◀ на дно которой под действием сил тяжести ◀ осаждаются взвешенные частицы.

Верный ответ: Сущность [отстаивания] заключается в том, что [неоднородные] системы пропускаются через [камеру] на дно которой под действием сил [тяжести] осаждаются взвешенные частицы.

Вопрос 9

Осаждение – разделение ◀ жидких или газовых неоднородных систем путем выделения ◀ из жидкой или газовой фазы твердых ◀ или жидких ◀ взвешенных частиц; такое выделение может осуществляться под действием сил тяжести отстаивание ◀ , центробежной силы, а также под действием сил электрического поля.

Верный ответ: Осаждение ◀ [разделение] жидких или газовых неоднородных систем путем [выделения] из жидкой или газовой фазы [твердых] или [жидких] взвешенных частиц; такое выделение может осуществляться под действием сил тяжести [отстаивание], центробежной силы, а также под действием сил электрического поля.

Вопрос 10

Физическая сущность осаждения частиц под действием центробежной силы заключается в том, что во вращающемся ◀ потоке на взвешенную ◀ частицу действует центробежная сила, направляющая ее к периферии ◀ от центра по радиусу со скоростью, равной скорости осаждения ◀ .

Верный ответ:

Физическая сущность осаждения частиц под действием центробежной силы заключается в том, что во [вращающемся] потоке на [взвешенную] частицу действует центробежная сила, направляющая ее к [периферии] от центра по радиусу со скоростью, равной скорости [осаждения].

#### Вопрос 11

Для каких видов разделения используется отстойное центрифугирование?

- a. разделения суспензий и эмульсий ◀
- b. разделения пылей и эмульсий
- c. разделения суспензий и пылей
- d. разделения суспензий и жидкостей

#### Вопрос 12

Назовите приемы для создания поля центробежных сил в технике

- a. обеспечивают поступательное движение потока жидкости (газа) в неподвижном аппарате
- b. обеспечивают вращательное движение потока жидкости (газа) в неподвижном аппарате◀
- c. поток направляют во вращающийся аппарат, где необходимые продукты вращаются вместе с аппаратом
- d. поток направляют во вращающийся аппарат, где перерабатываемые продукты вращаются вместе с аппаратом◀

#### Вопрос 13

Какова сущность процесса пенообразования?

- a. заключается в диспергировании газов в жидкости◀
- b. заключается в диспергировании жидкостей в газы
- c. заключается в соединении жидкости и газа
- d. заключается в увеличении объема продукта

#### Вопрос 14

Электрофильтры по форме электродов делятся на:

- a. трубчатые ◀
- b. сухие
- c. мокрые
- d. пластинчатые ◀

#### Вопрос 15

Псевдооживление — это процесс, в котором твердые ◀ частицы среды, находящейся под действием внешних сил в ограниченном ◀ пространстве, совершают случайное (вероятностное) движение, в то время как эти внешние силы определяются ◀ размером твердых частиц и свойствами материала, из которых состоят твердые ◀ частицы псевдооживленной среды.

Верный ответ: Псевдооживление ◀ это процесс, в котором [твердые] частицы среды, находящейся под действием внешних сил в [ограниченном] пространстве, совершают случайное (вероятностное) движение, в то время как эти внешние силы [определяются] размером твердых частиц и свойствами материала, из которых состоят [твердые] частицы псевдооживленной среды.

### Вопрос 16

Для получения устойчивой, не расслаивающейся пены что можно добавить к продукту?

- a. глюкозат натрия
- b. молочный белок ◀
- c. казеинат натрия ◀
- d. яичный белок ◀

### Вопрос 17

Какой размер заряженных частиц движущихся под действием кулоновских сил в электродинамическом псевдооживлении.

- a. микро◀
- b. нано◀
- c. макро
- d. пико

### Вопрос 18

Назовите машины для процессов пенообразования и взбивания

- a. тестомесильная машина
- b. взбивальная машина ◀
- c. шейкер ◀
- d. фризёр◀

### Вопрос 19

Соотнесите действие отстойников с их названием:

- вещество вводится в среднюю часть аппарата между двумя перфорированными перегородками. После расслаивания легкая жидкость удаляется из аппарата через верхний отводный патрубок, а тяжелая отстойник для эмульсий◀
- извлечение жидкости из осадка в процессе непрерывного отстаивания достигается в установке для противоточной промывки отстойники для суспензий◀
- поток проходит через аппарат непрерывно, а осевшая пыль выгружается из него или непрерывно, или периодически отстойники для пыли◀

Правильный ответ:

- вещество вводится в среднюю часть аппарата между двумя перфорированными перегородками. После расслаивания легкая жидкость удаляется из аппарата через верхний отводный патрубок, а тяжелая → отстойник для эмульсий,
- извлечение жидкости из осадка в процессе непрерывного отстаивания достигается в установке для противоточной промывки → отстойники для суспензий,
- поток проходит через аппарат непрерывно, а осевшая пыль выгружается из него или непрерывно, или периодически → отстойники для пыли

### Вопрос 20

Осаждение под действием центробежной силы применяется для разделения ◀ пылей, суспензий и эмульсий. Чтобы осуществить ◀ этот процесс, к осаждаемым частицам необходимо приложить ◀ центробежные силы, что достигается введением ◀ разделяемого потока в поле действия центробежных сил.

Ваш ответ верный.

Верный ответ: Осаждение под действием центробежной силы применяется для [разделения] пылей, суспензий и эмульсий. Чтобы [осуществить] этот процесс, к осаждаемым частицам необходимо [приложить] центробежные силы, что достигается [введением] разделяемого потока в поле действия центробежных сил.

*Практическое занятие №4(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*

Тест фильтрация.

Вопрос 1.

Назовите виды фильтров для разделения суспензий периодического действия:

- a. пресс-фильтр
- b. открытый нутч-фильтр
- c. рукавный
- d. закрытый нутч-фильтр

Вопрос 2.

Укажите недостатки дисковых фильтров

- a. небольшая удельная поверхность фильтрования, сложность герметизации распределительной головки
- b. высокое гидродинамическое сопротивление, сравнительно быстрый износ ткани
- c. отличаются громоздкостью и металлоемкостью
- d. трудность герметизации и сложность промывки осадка

Вопрос 3.

Назовите виды фильтров для разделения газов:

- a. рукавный
- b. нутч-фильтр
- c. карусельный
- d. дисковый

Вопрос 4.

Осадок – зернистый слой твёрдых частиц, образующийся на фильтровальной перегородке.

При фильтровании суспензий осадок (до его просушки) состоит из двух фаз: твёрдых частиц и жидкости, заполняющей свободный объём между частицами

Осадок – зернистый слой [твёрдых] частиц, образующийся на фильтровальной перегородке. При фильтровании суспензий [осадок] (до его просушки) состоит из двух фаз: твёрдых частиц и жидкости, заполняющей [свободный] объём между [частицами].

Вопрос 5.

Расскажите об особенностях работы нутч-фильтра

- a. аппарат непрерывного действия, в котором направления силы тяжести и движения фильтрата совпадают
- b. применяют для тщательной очистки тонких суспензий с невысоким содержанием твёрдой фазы

- с. фильтр периодического действия, работающий под вакуумом или под избыточным давлением ◀
- d. применяют в тех случаях, когда осадок не требует промывки

Вопрос 6.

Фильтрование – процесс разделения ◀ суспензий или аэрозолей с помощью пористых ◀ (фильтровальных) перегородок, задерживающих ◀ дисперсную фазу и пропускающих ◀ сплошную фазу.

Фильтрование – процесс [разделения] суспензий или аэрозолей с помощью [пористых] (фильтровальных) перегородок, [задерживающих] дисперсную фазу и [пропускающих] сплошную фазу.

Вопрос 7.

Назовите достоинства пресс-фильтров:

- a. большая площадь поверхности фильтрования
- b. все выше перечисленные ◀
- с. отсутствие движущихся частей, возможность отключения отдельных неисправных плит закрытием выходного канала
- d. простота конструкции

Вопрос 8.

Укажите какие фильтрующие перегородки используются для зернистых или волокнистых продуктов ?

- a. все выше перечисленные ◀
- b. кокс, уголь
- с. целлюлозу
- d. песок

Вопрос 9.

Назовите виды фильтров для разделения суспензий непрерывного действия: а. ленточный ◀

- b. барабанный ◀
- с. дисковый ◀
- d. пресс-фильтр

Вопрос 10.

Назовите наиболее устойчивые перегородки

- a. из асбеста ◀
- b. из керамики ◀
- с. из шлаковой и стеклянной ваты ◀
- d. сетки из бронзы и коррозионно стойкой стали ◀

Вопрос 11.

Из каких материалов изготавливают коллоидные пленки?

- a. пергаментной бумаги ◀
- b. угля
- с. нитроцеллюлозы ◀

d. целлюлозы

Вопрос 12.

Назовите фильтр, который представляет собой работающий под вакуумом аппарат непрерывного действия, в котором направления силы тяжести и движения фильтрата совпадают

- a. дисковый
- b. барабанный
- c. ленточный ◀
- d. рамный

Вопрос 13.

Соотнесите виды фильтровальных перегородок с материалом изготовления: --негибкие пластины, трубы, патроны из пористой керамики или стекла ◀

-металлические сетки занимают промежуточное положение между гибкими и негибкими перегородками◀

-гибкие хлопчатобумажные, шерстяные и синтетические ткани, ткани из стекловолокна, асбестовые ткани ◀

-негибкие → пластины, трубы, патроны из пористой керамики или стекла, -

металлические сетки → занимают промежуточное положение между гибкими и негибкими перегородками,

-гибкие → хлопчатобумажные, шерстяные и синтетические ткани, ткани из стекловолокна, асбестовые ткани

Вопрос 14.

Назовите материалы, которые применяются в качестве жестких фильтрующих перегородок:

- a. фильтровальные камни и плитки◀
- b. свечи и кольца ◀
- c. инфузорная земля
- d. металлические сетки из бронзы

Вопрос 15.

Укажите недостатки пресс-фильтров

- a. трудность герметизации и сложность промывки осадка
- b. быстрый износ фильтровальной ткани, опасность её перекосов при движении,
- c. небольшая удельная поверхность фильтрования, сложность герметизации распределительной головки
- d. ручное обслуживание, невозможность фильтрования густых суспензий◀

Вопрос 16.

Укажите для каких систем применяется фильтрование?

- a. суспензии ◀
- b. пыли ◀
- c. жидкости
- d. дымы ◀

Вопрос 17.

Соотнесите зоны фильтрации барабанного вакуум-фильтра с их назначением

-третья зона зона съёма осадка

-первая зона зона фильтрования и отвода фильтрата

-четвертая зона зона регенерации фильтровальной ткани

-вторая зона зона промывки осадка и отвода промывных вод

третья зона → зона съёма осадка, первая зона → зона фильтрования и отвода фильтрата, четвертая зона → зона регенерации фильтровальной ткани, вторая зона → зона промывки осадка и отвода промывных вод

Вопрос 18.

Назовите достоинства закрытых нутч-фильтров:

а. большая движущая сила (разность давлений) и пригодность для разделения токсичных веществ (благодаря герметичности конструкции)

б. простота конструкции, отсутствие движущихся частей, возможность отключения отдельных неисправных плит закрытием выходного канала

с. непрерывность работы, хорошие условия для промывки и просушки осадка

д. большая площадь поверхности фильтрования, возможность проведения процесса при высоких давлениях (до 1,5 МПа).

Вопрос 19.

Движущей силой процесса фильтрования является разность давлений, которая создаётся избыточным давлением перед фильтром или вакуумом после фильтра, а также может возникнуть под действием силы тяжести или центробежной силы.

Движущей силой процесса фильтрования является [разность] давлений, которая создаётся [избыточным] давлением перед фильтром или [вакуумом] после фильтра, а также может возникнуть под действием силы тяжести или [центробежной] силы.

Вопрос 20.

Каким требованиям должна соответствовать фильтровальная перегородка?

а. иметь механическую прочность и химическую стойкость

б. обеспечивать необходимую степень задержания твёрдых частиц

с. легко отделяться от осадка и очищаться от частиц (регенерироваться)

д. обладать низким гидравлическим сопротивлением

обеспечивать необходимую степень задержания твёрдых частиц, обладать низким гидравлическим сопротивлением, иметь механическую прочность и химическую стойкость, легко отделяться от осадка и очищаться от частиц (регенерироваться)

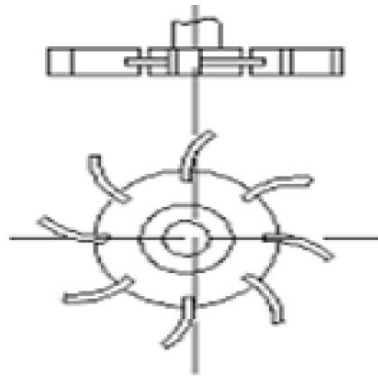
*Практическое занятие №5(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*

*Тест перемешивание.*

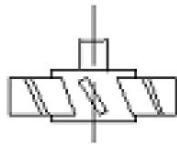
Вопрос 1.

По рисунку определите вид мешалок:

Правильный ответ:

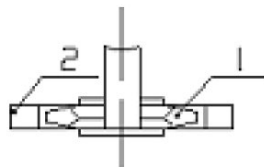
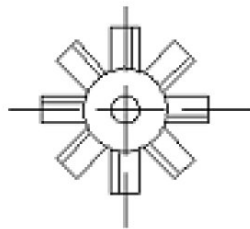


→ открытая с прямыми



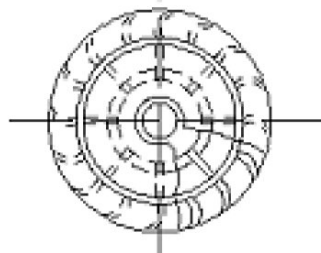
лопатками,

→ открытая с наклонными



лопатками,

→ турбинная мешалка



Вопрос 2.

В каком виде оборудования используются мешалки с лопастями ?

- a. в тестомесильных машинах ❑
- b. в соковыжималках
- c. в фаршемешалках ❑
- d. во взбивальных машинах

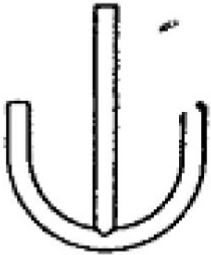
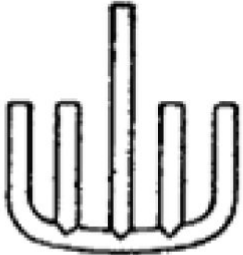
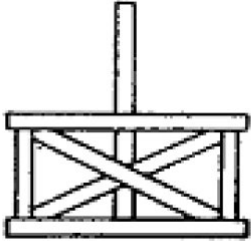
Вопрос 3.

Укажите, для какого вида перемешивания необходим насос?

- a. циркуляционное перемешивание ❑
- b. пневматическое перемешивание
- c. комбинированное перемешивание
- d. поточное перемешивание

Вопрос 4.

По рисунку определите вид мешалки:

	якорная <input checked="" type="checkbox"/>
	грабельная <input checked="" type="checkbox"/>
	рамная <input checked="" type="checkbox"/>

Вопрос 5.

Укажите, для какого вида перемешивания рабочий орган выполнен из последовательно установленных разно закрученных шнеков или турбинок

- a. поточное
- b. циркуляционное
- c. линейное
- d. пневматическое

Вопрос 6.

Назовите перемешивание, которое не применяют для обработки летучих жидкостей в связи со значительными потерями перемешиваемого продукта

- a. пневматическое
- b. циркуляционное

с. линейное

Вопрос 7.

Укажите классификацию мешалок по характеру создаваемого потока:

- a. движение потока от вала к стенке аппарата и обратно
  - b. движение потока вверх, вдоль вала и возвращение к низу аппарата
  - c. движение потока вниз, вдоль вала и возвращение к верху аппарата
  - d. поток, располагающийся только в плоскости лопасти
- поток, располагающийся только в плоскости лопасти, движение потока от вала к стенке аппарата и обратно, движение потока вверх, вдоль вала и возвращение к низу аппарата

Вопрос 8.

Назовите мешалки, которые не пригодны в аппаратах непрерывного действия?

- a. якорные мешалки
- b. грабельные мешалки
- c. рамные мешалки
- d. лопастные мешалки

Вопрос 9.

Назовите мешалки у которых лопасти действуют наподобие винта:

- a. рамные мешалки
- b. пропеллерные мешалки
- c. лопастные мешалки
- d. якорные мешалки

Вопрос 10.

Назовите мешалки пригодные для проведения непрерывных процессов:

- a. рамные мешалки
- b. пропеллерные мешалки
- c. лопастные мешалки
- d. якорные мешалки

Вопрос 11.

Соотнесите форму взбивателя оборудования с их использованием:

- крюкообразные и рамные* - для замешивания крутого теста
- лопастные* - для густых смесей, кремов, полуфабриката для песочного теста
- прутковые* - для взбивания жидких смесей
- плоскорешетчатые и фигурные* - для густых смесей

крюкообразные и рамные → для замешивания крутого теста, лопастные → для густых смесей, кремов, полуфабриката для песочного теста, прутковые → для взбивания жидких смесей, плоскорешетчатые и фигурные → для густых смесей

Вопрос 12.

Термомиксер — это мини-котел для приготовления пищи с функцией перемешивания.

Чаша термомиксера нагревается до 120°C, что позволяет топить масло, жир, шоколад, карамель, а также готовить соусы, муссы, пасты, помадки.

Термомиксер это [мини-котел] для приготовления пищи с функцией

[перемешивания]. Чаша термомиксера нагревается до [120°C], что позволяет [топить] масло, жир, шоколад, карамель, а также [готовить] соусы, муссы, пасты, помадки.



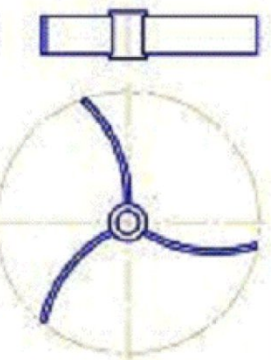
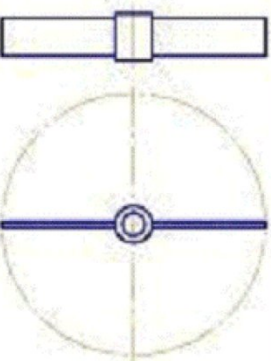
Вопрос 13.

Назовите классификацию мешалок по видам их лопастей

- a. пропеллерная ◀
- b. якорная ◀
- c. грабельная ◀
- d. рамная ◀

Вопрос 14.

По рисунку определите вид лопастной мешалки:

	
	<input type="text" value="мешалка с наклонными лопастями"/> ✔
	<input type="text" value="мешалка с изогнутыми вертикальными лопатками"/> ✔
	<input type="text" value="мешалка с прямыми вертикальными лопатками"/> ✔

Вопрос 15.

Мешалка состоит из одной или нескольких пар лопастей различной ◀ формы, которые

закреплены на валу, приводимом во вращение непосредственно от электродвигателя или от трансмиссии (при помощи зубчатой, червячной или фрикционной передачи). Механическое перемешивание с помощью лопаточных роторов используется чаще всего в горизонтальных стальных реакторах.

Горизонтальная ось проходит по всей длине реактора. К ней крепятся лопатки или трубки, загнутые в петли.

При повороте оси сырье перемешивается, корка ломается, а осадок устремляется к выходному отверстию.

Мешалка состоит из одной или нескольких пар лопастей [различной] формы, которые [закреплены] на валу, приводимом во вращение непосредственно от электродвигателя или от трансмиссии (при помощи зубчатой, червячной или фрикционной передачи).

Механическое перемешивание с помощью лопаточных роторов используется чаще всего в [горизонтальных] стальных реакторах. Горизонтальная ось проходит по всей [длине] реактора. К ней крепятся лопатки или трубки, загнутые в петли. При повороте оси сырье [перемешивается], корка ломается, а осадок устремляется к выходному отверстию.

Вопрос 16.

Назовите виды перемешивания в жидких средах:

- a. поточное перемешивание
- b. циркуляционное перемешивание
- c. пневматическое перемешивание
- d. винтовое перемешивание

Вопрос 17.

Назовите мешалки, которые применяют для перемешивания больших объемов смесей с высокой вязкостью

- a. якорные мешалки
- b. рамные мешалки
- c. пропеллерные мешалки
- d. лопастные мешалки

Вопрос 18.

Назовите процессы, которые можно выполнять миксером:

- a. перемешивание
- b. для приготовления жидкого теста
- c. измельчение
- d. взбивание

Вопрос 19.

Какая мешалка относится к группе тихоходных перемешивающих устройств?

- a. якорная мешалка
- b. рамная мешалка
- c. дисковая мешалка
- d. пропеллерная

Вопрос 20.

Назовите процессы, которые можно выполнять блендером:

- a. перемешивание

- b. для приготовления жидкого теста
- c. измельчение ◀
- d. взбивание

*Практическое занятие №6(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест процесс теплообмена.

#### Вопрос1

Соотнесите виды теплообменных аппаратов с их характеристикой:

барботажного типа - более нагретый теплоноситель прокачивается через массу менее нагретого (или наоборот), не смешивая ◀

регенеративный аппарат - одна и та же поверхность теплообмена попеременно омываются то одним, то другим теплоносителем ◀

рекуперативный аппарат- одна поверхность стенки все время омывается одним теплоносителем, а другая – другим ◀

барботажного типа → более нагретый теплоноситель прокачивается через массу менее нагретого (или наоборот), не смешиваясь с ним, регенеративный аппарат → одна и та же поверхность теплообмена попеременно омываются то одним, то другим теплоносителем, рекуперативный аппарат → одна поверхность стенки все время омывается одним теплоносителем, а другая – другим

#### Вопрос2

По рисунку определите вид теплообменного аппарата



спиральный теплообменник

#### Вопрос3

Теорией теплопередачи или теплообмена называется наука, изучающая процессы переноса ◀ тепла в пространстве с неоднородным ◀ температурным полем. теплопроводность ◀ состоит в переносе теплоты микрочастицами вещества (молекулами, атомами, ионами, электронами). Такой теплообмен происходит в телах при наличии перепада ◀ температуры, но механизм переноса теплоты зависит от агрегатного состояния тела.

Теорией теплопередачи или теплообмена называется наука, изучающая процессы [переноса]тепла в пространстве с [неоднородным] температурным полем. [теплопроводность] состоит в переносе теплоты микрочастицами вещества (молекулами, атомами, ионами, электронами). Такой теплообмен происходит в телах при наличии [перепада]температуры, но механизм переноса теплоты зависит от агрегатного состояния тела.

#### Вопрос4

Соотнесите виды теплопередачи с их видами:

теплопередача в металлах- энергия передается от более нагретого участка тела к менее нагретому ◀

излучение -передается с помощью электромагнитных волн ◀

конвекция- энергия передается потоками (струями) вещества ◀

теплопередача в металлах → энергия передается от более нагретого участка тела к менее нагретому, излучение → передается с помощью электромагнитных волн,

конвекция → энергия передается потоками (струями) вещества

Вопрос5

Назовите виды регенеративных теплообменников:

- спиральные теплообменники
- кожухотрубные теплообменники
- периодически действующие ◀
- непрерывно действующие ◀

Вопрос6

Как происходит обмен теплоты в газах?

- происходит вследствие движения и столкновений свободных электронов
- теплопроводность определяется силовым взаимодействием молекул при столкновении колеблющихся частиц
- вследствие обмена энергией при столкновениях молекул ◀
- происходит вследствие силового взаимодействия между молекулами, т.е. в процессе столкновений колеблющихся частиц

Вопрос7

Соотнесите виды тепловых расчетов с их назначением:

проектные тепловые расчеты-выполняются при проектировании новых аппаратов.

Целью расчета является определение размера поверхности теплообмена

поверочные тепловые расчеты - необходимы в том случае, если известна поверхность нагрева  $F$  теплообменного аппарата, а требуется найти количество переданного тепла и конечные температуры теплоносителей на выходе при заданных значениях температур на входе

проектные тепловые расчеты → выполняются при проектировании новых аппаратов.

Целью расчета является определение размера поверхности теплообмена

поверочные тепловые расчеты → необходимы в том случае, если известна поверхность нагрева  $F$  теплообменного аппарата, а требуется найти количество переданного тепла и конечные температуры теплоносителей на выходе при заданных значениях температур на входе

Вопрос8

Назовите виды рекуперативных теплообменников:

- кожухотрубные теплообменники ◀
- пластинчатые теплообменники ◀
- «труба в трубе» ◀
- спиральные теплообменники ◀

Вопрос9

Как происходит обмен теплоты в металлах?

- происходит вследствие движения и столкновений свободных электронов ◀

- b. теплопроводность определяется силовым взаимодействием молекул при столкновении колеблющихся частиц  
c. вследствие обмена энергией при столкновениях молекул  
d. происходит вследствие силового взаимодействия между молекулами, т.е. в процессе столкновений колеблющихся частиц

#### Вопрос10

Укажите виды теплообменников

- a. смесительные и барботажные  
b. поверхностные и контактные  
c. рекуперативные и регенеративные  
d. все выше перечисленные

#### Вопрос11

Температурным полем называется совокупность значений температуры в каждый момент времени во всех точках рассматриваемого пространства.

Температура может изменяться в направлении одной, двух или всех трёх осей координат. В соответствии с этим различают одномерные, двухмерные и трёхмерные поля температур.

Температурным полем называется [совокупность] значений температуры в каждый момент времени во всех [точках] рассматриваемого пространства. Температура может [изменяться] в направлении одной, двух или всех [трёх] осей координат. В соответствии с этим различают одномерные, двухмерные и трёхмерные поля температур.

#### Вопрос12

В каких агрегатных состояниях происходит конвекция?

- a. в жидкостях  
b. в металлах  
c. в твердых веществах  
d. в газах

#### Вопрос13

Соотнесите схемы движения теплоносителей с их видами: движение двух теплоносителей параллельно друг к другу в противоположных направлениях противоток

движение двух теплоносителей во взаимно перпендикулярных направлениях перекрестный ток

один или более теплоносителей делают несколько ходов в аппарате, омывая, при этом, часть поверхности по схеме прямотока, а другую часть – согласно схеме противотока или перекрестного тока

смешанный ток

движение двух теплоносителей параллельно друг к другу в одном и том же направлении прямоток

движение двух теплоносителей параллельно друг к другу в противоположных направлениях → противоток, движение двух теплоносителей во взаимно перпендикулярных направлениях → перекрестный ток, один или более теплоносителей делают несколько ходов в аппарате, омывая, при этом, часть поверхности по схеме прямотока, а другую часть – согласно схеме противотока или перекрестного тока → смешанный ток, движение двух теплоносителей параллельно друг к другу в одном и том же направлении → прямоток

#### Вопрос14

Назовите виды теплообмена:

- a. лучистый теплообмен ◀
- b. конвекция ◀
- c. теплопроводность ◀
- d. кипение

#### Вопрос15

Соотнесите количество теплоты с тепловым потоком и плотностью потока: количество теплоты, проходящей через единицу поверхности в единицу времени  
плотность теплового потока◀

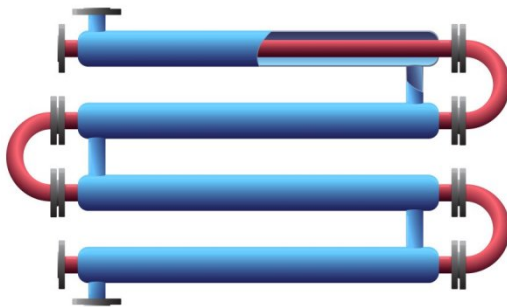
количество теплоты, проходящее через данную поверхность с площадью  $F$  в единицу времени.

тепловой поток◀

количество теплоты, проходящей через единицу поверхности в единицу времени →  
плотность теплового потока, количество теплоты, проходящее через данную поверхность с площадью  $F$  в единицу времени. → тепловой поток

#### Вопрос16

По рисунку определите вид теплообменного аппарата:



- a. кожухотрубчатый теплообменник
- b. «труба в трубе» ◀
- c. регенеративный теплообменник
- d. пластинчатый теплообменник

#### Вопрос17

Соотнесите виды теплообменных аппаратов с их характеристикой:

смесительного типа- нагретые и менее нагретые теплоносители перемешиваются и образуют растворы или смеси◀

поверхностные -рабочие среды обмениваются теплом через стенки из теплопроводного материала ◀

контактные -тепло передается при непосредственном соприкосновении рабочих сред ◀

смесительного типа → нагретые и менее нагретые теплоносители перемешиваются и образуют растворы или смеси, поверхностные → рабочие среды обмениваются теплом через стенки из теплопроводного материала, контактные → тепло передается при непосредственном соприкосновении рабочих сред

#### Вопрос18

Как происходит обмен теплоты в жидкостях?

- a. теплопроводность определяется силовым взаимодействием молекул при столкновении

колеблющихся частиц

- b. происходит вследствие силового взаимодействия между молекулами, т.е. в процессе столкновений колеблющихся частиц
- c. вследствие обмена энергией при столкновениях молекул
- d. происходит вследствие движения и столкновений свободных электронов

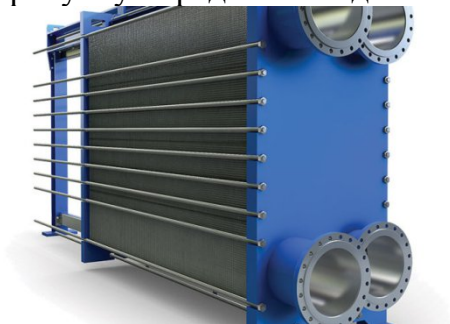
#### Вопрос19

Как происходит обмен теплоты в твердых телах?

- a. теплопроводность определяется силовым взаимодействием молекул при столкновении колеблющихся частиц
- b. происходит вследствие движения и столкновений свободных электронов
- c. происходит вследствие силового взаимодействия между молекулами, т.е. в процессе столкновений колеблющихся частиц
- d. вследствие обмена энергией при столкновениях молекул

#### Вопрос20

По рисунку определите вид теплообменного аппарата:



- a. спиральный теплообменник
- b. "труба в трубе"
- c. кожухотрубчатый теплообменник
- d. пластинчатый теплообменник

*Практическое занятие №7 (20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат. Тест специальные процессы.*

::ТестСпецвопрос1::Какие вещества используют в пищевой технологии для охлаждения до 15–20° С {  
~ 50% вода#умница  
~ 50% воздух#умница  
~ 100% фреоны#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос2::Какие вещества используют для охлаждения продуктов до низких температур {  
~ вода#уточни в методических материалах  
~ воздух#уточни в методических материалах  
= фреоны#умница  
}

::ТестСпецвопрос3::Какие устройства используют для охлаждения оборонной воды{

=градирни#умница

~конденсаторы#уточни в методических материалах

~фонтаны#уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос4::Что происходит с водой в вентиляторной градирне{

=разбрызгивается форсунками и стекает по насадке вниз#умница

~разбрызгивается форсунками и сливается по насадке вниз#уточни в методических материалах

~разбрызгивается форсункой и стекает по насадке#уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос5::Для чего применяют нагревание горячей водой пищевых продуктов при температурах ниже  $100^{\circ}\text{C}$ {

=пастеризации#умница

~стерилизации#уточни в методических материалах

~фильтрации#уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос6::За счет происходит естественная циркуляция горячей воды{

=разности плотностей горячего и холодного теплоносителей #умница

~насосов#уточни в методических материалах

~компрессоров#уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос7:: За счет происходит принудительная циркуляция горячей воды{

~разности плотностей горячего и холодного теплоносителей#уточни в методических материалах

=насосов#умница

~компрессоров#уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос8::Где находится греющий «глухой» пар кожухотрубчатого теплообменника{

=межтрубчатое пространство #умница

~внутритрубное пространство#уточни в методических материалах

~внутри греющих труб #уточни в методических материалах

}

::ТестСпецвопрос9::Как называется аппарат при нагревании «острым» насыщенным водяным паром {  
=барботер#умница  
~кипятильник#уточни в методических материалах  
~генератор#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос10::На чем выделяется теплота в печах косвенного действия при прохождении электрического тока {  
=нагревательных элементах. #умница  
~греющих элементах#уточни в методических материалах  
~нагревательных контактах #уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос11::Для каких целей используется электроконтактный нагрев {  
~%33,3333%размораживания полуфабрикатов#умница  
~%33,3333%нагрева водно-мучных смесей #умница  
~%33,3333%выпечки бескоржовых изделий#умница  
}

::ТестСпецвопрос12::Где образуются отдельные капли или сплошная пленка конденсата {  
=на поверхности нагрева#умница  
~на поверхности прогрева#уточни в методических материалах  
~на котактах нагрева#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос13::Через чего вводится охлаждающая вода в мокрый прямоточный конденсатор {  
=сопла#умница  
~диффузоры#уточни в методических материалах  
~форсунки#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос14::Где происходит взаимодействие пара с жидкостью в противоточном сухом конденсаторе смешения {  
=межтарельчатом объёме#умница  
~межтарельчатом пространстве#уточни в методических материалах  
~междутарельчатом пространстве#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос15::Что такое точка кипения {  
~%50%температура, при которой происходит кипение жидкости,#умница

~ %50%находящейся под постоянным давлением#умница  
~%0-100%находящейся под давлением#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос16::Какой температуре соответствует температуре кипения {  
=насыщенного пара над плоской поверхностью кипящей жидкости#умница  
~насыщенного пара над плоской поверхностью не кипящей жидкости#уточни  
в методических материалах  
~ненасыщенного пара над плоской поверхностью кипящей жидкости#уточни  
в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос17::Где происходит основное изменение температуры от  $t_{ст}$  до  $t_{ж}$  при кипении {  
=в пристенном пограничном слое #умница  
~над пристенным пограничным слое #уточни в методических материалах  
~под пристенным пограничным слое #уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос18::Что называют ядерным кипением {  
=процесс образования газовых пузырьков, при котором интенсивность  
процесса возрастает до некоторого предела #умница  
~процесс преобразования газовых пузырьков, при котором интенсивность  
процесса возрастает до некоторого предела#уточни в методических материалах  
~ процесс образования газовых пузырьков, при котором интенсивность  
процесса не возрастает до некоторого предела#уточни в методических  
материалах  
}

::ТестСпецвопрос19::Что происходит с температурой кипения при росте  
давления {  
=увеличивается#умница  
~уменьшается#уточни в методических материалах  
~не меняется#уточни в методических материалах  
}

::ТестСпецвопрос20::Что образуется на стенках или на дне сосуда при  
медленном кипении жидкости {  
=появляются пузырьки, наполненные паром#умница  
~проявляются пузырьки, наполненные паром#уточни в методических материалах  
~появляются пузырьки, наполняющиеся паром#уточни в методических  
материалах  
}

*Практическое занятие №8(15 вопросов). Выполнить в течение 12 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест процесс выпаривания.

#### Вопрос1

Для осуществления ◀ процесса выпаривания необходимо теплоту от теплоносителя передать ◀ кипящему раствору, что возможно лишь при наличии разности температур ◀ между ними. При расчете процесса выпаривания эту разность температур между теплоносителем и кипящим раствором называют полезной ◀ разностью температур. Для [осуществления] процесса выпаривания необходимо теплоту от теплоносителя [передать] кипящему раствору, что возможно лишь при наличии разности [температур] между ними. При расчете процесса выпаривания эту разность температур между теплоносителем и кипящим раствором называют [полезной] разностью температур.

#### Вопрос2

Назовите задачи выпаривания:

- a. использование для повышения концентрации раствора◀
- b. получение порошковых веществ
- c. получение горючих жидкостей
- d. получения чистых труднолетучих растворов◀

использование для повышения концентрации раствора, получения чистых труднолетучих растворов

#### Вопрос3

Назовите какие установки применяются в малотоннажных производствах?

- a. аппараты под избыточным давлением
- b. прямоток
- c. противоток
- d. однократное выпаривание ◀

#### Вопрос4

Выпаривание – это процесс концентрирования ◀ нелетучих или малолетучих веществ путем удаления ◀ летучего растворителя в виде пара при температуре кипения.

Выпаривание отличается от испарения тем, что испарение происходит с поверхности ◀ при различных температурах (даже ниже ◀ температуры кипения), а выпаривание происходит из всего объема кипящего раствора.

Выпаривание – это процесс [концентрирования] нелетучих или малолетучих веществ путем [удаления] летучего растворителя в виде пара при температуре кипения.

Выпаривание отличается от испарения тем, что испарение происходит с [поверхности] при различных температурах (даже [ниже] температуры кипения), а выпаривание происходит из всего объема кипящего раствора.

#### Вопрос5

В зависимости от взаимного направления пара и раствора какие бывают установки:

- a. прямоток ◀
- b. однократное выпаривание ◀
- c. противоток ◀
- d. двукратное выпаривание

### Вопрос6

Выберите характеристику процесса выпаривания в аппаратах периодического и непрерывного действия:

проводят при малых производительностях и необходимости упаривания раствора до существенно высоких концентраций.

Процесс выпаривания проводят в выпарных аппаратах

в аппаратах периодического действия ◀

создают условия для интенсивной циркуляции раствора, то есть в таких аппаратах гидродинамическая структура потоков близка к модели идеального смешения, поэтому концентрация раствора в таких аппаратах ближе к конечной, что приводит к ухудшению условий теплопередачи

в аппаратах непрерывного действия ◀

позволяет уменьшить температуру кипения раствора, поэтому можно выпаривать нетермостойкие растворы

выпаривание под вакуумом ◀

проводят при малых производительностях и необходимости упаривания раствора до существенно высоких концентраций.

Процесс выпаривания проводят в выпарных аппаратах → в аппаратах периодического действия,

создают условия для интенсивной циркуляции раствора, то есть в таких аппаратах гидродинамическая структура потоков близка к модели идеального смешения, поэтому концентрация раствора в таких аппаратах ближе к конечной, что приводит к ухудшению условий теплопередачи → в аппаратах непрерывного действия,

позволяет уменьшить температуру кипения раствора, поэтому можно выпаривать нетермостойкие растворы → выпаривание под вакуумом

### Вопрос7

Соотнесите достоинства выпарных аппаратов с их названием:

более концентрированный раствор выпаривается при более высоком давлении и, соответственно, температуре, это, в свою очередь позволяет уменьшить поверхность нагрева

-противоток ◀

простота конструкции - однокорпусный выпарной аппарат ◀

упаренный раствор от корпуса к корпусу перемещается самотеком вследствие разного давления

-прямоток ◀

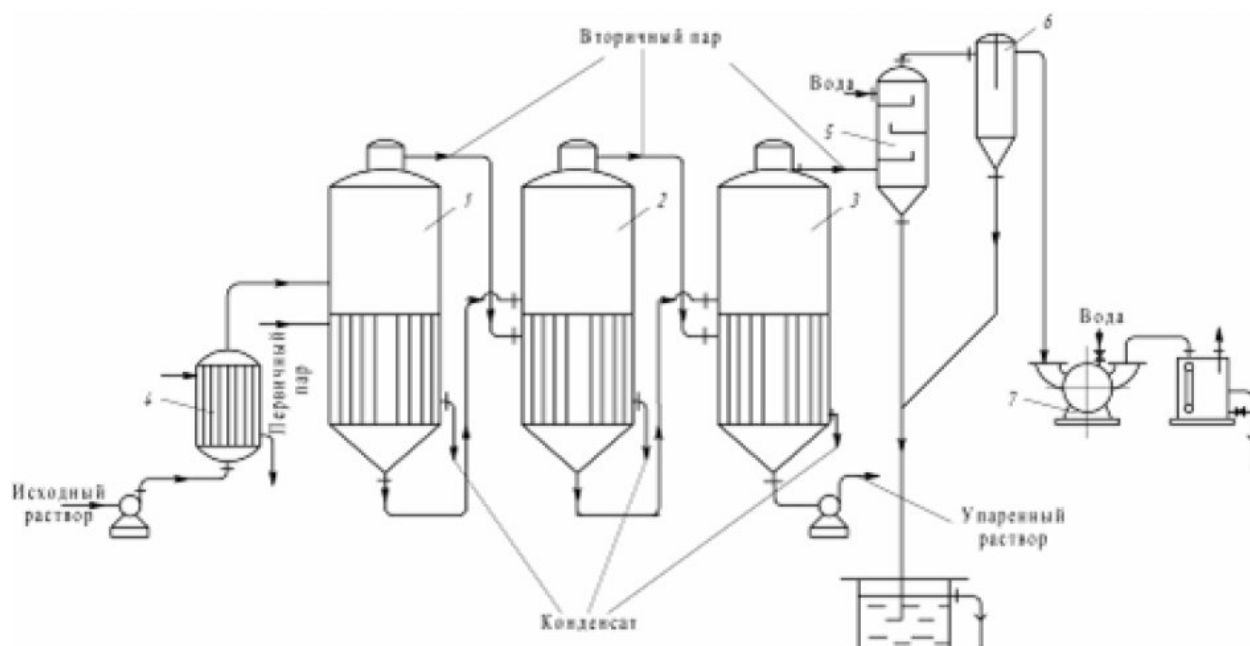
более концентрированный раствор выпаривается при более высоком давлении и, соответственно, температуре, это, в свою очередь позволяет уменьшить поверхность нагрева → противоток,

простота конструкции → однокорпусный выпарной аппарат,

упаренный раствор от корпуса к корпусу перемещается самотеком вследствие разного давления → прямоток

### Вопрос8

По рисунку определите вид выпарной установки:



- a. многокорпусная выпарная установка ◀
- b. трехкорпусная выпарная установка
- c. однокорпусная выпарная установка
- d. двухкорпусная выпарная установка

#### Вопрос9

Выберите под каким давлением можно проводить выпаривание?

- a. под атмосферным ◀
- b. под избыточным
- c. под низким
- d. вакуумом ◀

#### Вопрос10

Соотнесите процессы выпаривания под давлением с их характеристикой:

выпаривание под вакуумом - позволяет уменьшить температуру кипения раствора, поэтому можно выпаривать нетермостойкие растворы ◀

выпаривания под атмосферным давлением-

вторичный пар выбрасывается в атмосферу и не используется ◀

выпаривания под давлением выше атмосферного-

вторичные пары имеют повышенные параметры и их можно использовать как для выпаривания, так и для других нужд не связанных с процессом выпаривания ◀

выпаривание под вакуумом → позволяет уменьшить температуру кипения раствора, поэтому можно можно выпаривать нетермостойкие растворы

выпаривания под атмосферным давлением → вторичный пар выбрасывается в атмосферу и не используется

выпаривания под давлением выше атмосферного → вторичные пары имеют повышенные параметры и их можно использовать как для выпаривания, так и для других нужд, не связанных не связанных с процессом выпаривания

#### Вопрос11

Определите значение экстро-пара:

- a. пар используется для посторонних нужд ◀
- b. позволяет лучше использовать тепло ◀
- c. прост в использовании
- d. сохраняет постоянную температуру и давление

### Вопрос12

Назовите основные аппараты установки однократного выпаривания:

- a. насосы ◀
- b. подогреватель ◀
- c. выпарной аппарат ◀
- d. барометрический конденсатор ◀

### Вопрос13

Соотнесите недостатки выпарных аппаратов с их названием:

отсутствие естественной циркуляции раствора, следовательно, возникает необходимость включения в схему насосов для перекачивания концентрированного раствора из корпуса в корпус

противоток◀

большие энергозатраты, поскольку пар выбрасывается в атмосферу однокорпусный выпарной аппарат◀

происходит понижение температуры кипения и повышение концентрации, это, в свою очередь, способствует увеличению вязкости раствора и снижению теплоотдачи при кипении

прямоток◀

отсутствие естественной циркуляции раствора, следовательно, возникает необходимость включения в схему насосов для перекачивания концентрированного раствора из корпуса в корпус → противоток, большие энергозатраты, поскольку пар выбрасывается в атмосферу → однокорпусный выпарной аппарат, происходит понижение температуры кипения и повышение концентрации, это, в свою очередь, способствует увеличению вязкости раствора и снижению теплоотдачи при кипении → прямоток

### Вопрос14

Назовите отличие процесса выпаривания от тепловых процессов:

- a. метод расчета выпарных установок. ◀
- b. выполнение чертежей
- c. аппаратное оформление ◀
- d. нагревание выше 100 градусов

### Вопрос15

Назовите виды выпаривания:

- a. трехкорпусное выпаривание
- b. однокорпусное выпаривание ◀
- c. многокорпусное выпаривание ◀
- d. выпаривание с тепловым насосом ◀

*Практическое занятие №9(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*  
Тест процесс специальные виды перегонки.

Вопрос 1

Что нельзя выделить перегонкой

- a. требуемые компоненты исходного раствора в практически чистом виде
- b. требуемые компоненты начального раствора в практически чистом виде;
- c. требуемые компоненты исходного раствора в чистом виде
- d. требуемые компоненты раствора в практически чистом виде

Вопрос 2

Какая жидкость называется остатком

- a. не испарившаяся в результате перегонки
- b. высококипящая жидкость
- c. не испарившаяся в результате ректификации
- d. низкокипящая жидкость

Вопрос 3

Назовите классификацию ректификационных колонн по внутреннему устройству:

- a. тарельчатые;
- b. роторные;
- c. Пленочные
- d. насадочные;

Вопрос 4

Соотнесите конструкцию ректификационных колонн с их названием: Колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа) тарельчатые колонны

Колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства роторные колонны

Колонны представляют собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом насадочные колонны

Колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок-тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа) → тарельчатые колонны,

Колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства → роторные колонны,

Колонны представляют собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом → насадочные колонны

Вопрос 5

Какая жидкость называется ректификатом

- a. полученная в результате конденсации паров
- b. высококипящая жидкость
- c. не испарившаяся в результате ректификации
- d. низкокипящая жидкость ◀

Вопрос 6

Когда паровая фаза остается в контакте с исходной жидкой фазой

- a. при однократной перегонке
- b. при многократной перегонке
- c. не имеет значения
- d. в любом случае

Вопрос 7

Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок-тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа).

- a. пленочные;
- b. роторные;
- c. тарельчатые; ◀
- d. насадочные;

Вопрос 8

Когда паровая фаза остается в контакте с исходной жидкой фазой с одновременным, удалением из системы паровой фазы

- a. при однократной перегонке
- b. при многократной перегонке
- c. не имеет значения
- d. в любом случае

Вопрос 9

В каких установках применяют емкостные аппараты

- a. периодического действия
- b. непрерывного действия
- c. для термически нестойких (термолабильных) веществ
- d. периодического и непрерывного действия ◀

Вопрос 10

Дайте характеристику процессу ректификации:

- a. процесс разделения растворов жидкостей на практически чистые компоненты путем испарения за счет возвращения в аппарат части получаемого продукта ◀
- b. для осуществления многократного тепломассообмена между парами, движущимися противотоком, и жидкостью ◀
- c. процесс растворения растворов жидкостей на практически чистые компоненты путем испарения за счет возвращения в аппарат части получаемого продукта
- d. для осуществления однократного тепломассообмена между парами, движущимися противотоком, и жидкостью

### Вопрос 11

В каком аппарате образуется флегма.

- a. теплообменник-дефлегматор
- b. сепаратор
- c. холодильник
- d. питательная секция

### Вопрос 12

Каким процессом является постепенная перегонка бинарных смесей

- a. периодическим
- b. непрерывным
- c. прерывистым
- d. периодическим и непрерывным

### Вопрос 13

Дайте характеристику процессу перегонки:

- a. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей
- b. процесс полной конденсации образующихся паров
- c. получение исходного раствора в практически чистом виде
- d. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей и последующей полной конденсации образующихся паров

### Вопрос 14

В каких колоннах одновременно происходит барботаж пара или газа через слой жидкости и частичное «проваливание» жидкости.

- a. колоннах с провальными тарелками
- b. тарельчатых ситчатых колоннах
- c. колоннах с колпачковыми тарелками
- d. колоннах с плоскопараллельной насадкой

### Вопрос 15

Соотнесите принцип действия ректификационных установок с их названием: смесь загружают в куб одновременно и ректификацию проводят до получения продуктов заданного конечного состава

установки периодического действия

сырая смесь поступает в колонну и продукты разделения выводятся из нее постоянно установки непрерывного действия

смесь загружают в куб одновременно и ректификацию проводят до получения продуктов заданного конечного состава → установки периодического действия, сырая смесь поступает в колонну и продукты разделения выводятся из нее постоянно → установки непрерывного действия

### Вопрос 16

(16) Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонна представляет собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом

- a. насадочные

- b. роторные
- c. пленочные
- d. тарельчатые

#### Вопрос 17

Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства а. насадочные б. роторные ◀ c. пленочные d. тарельчатые

#### Вопрос 18

Вставьте пропущенные слова: пленочные ◀ колонны выполняют в виде отдельных труб или системы труб по типу кожухотрубчатого теплообменника ◀ . В настоящее время эти аппараты применяются для ректификации ◀ под вакуумом смесей, обладающих малой ◀ термической стойкостью [пленочные] колонны выполняют в виде отдельных труб или системы труб по типу кожухотрубчатого [теплообменника]. В настоящее время эти аппараты применяются для [ректификации] под вакуумом смесей, обладающих [малой ]термической стойкостью

#### Вопрос 19

(19) Дайте характеристику процесса ректификации а. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей и последующей полной конденсации образующихся паров б. процесс извлечения из сложного по составу вещества одною или нескольких компонентов с помощью растворителя , обладающего избирательным действием с. процесса разделения растворов жидкостей на практически чистые компоненты путем испарения ◀ d. процесс получения разнообразных продуктов в практически чистом виде◀

#### Вопрос 20

В каких колоннах пар (газ) проходит через отверстие в тарелках снизу вверх, удерживая статическим подпором жидкость на них.  
а. колоннах с провальными тарелками .  
б. тарельчатых ситчатых колоннах.  
с. колоннах с колпачковыми тарелками.  
d. колоннах с плоскопараллельной насадкой

*Практическое занятие №10(20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*

Тест процесс экстрагирования и экстракция.

#### Вопрос 1

Укажите факторы, влияющие на процесс экстрагирования:

- a. температура; ◀
- б. давление;
- с. дисперсионная среда; ◀

d. размеры частиц; ◀

### Вопрос2

Соотнесите конструкцию ректификационных колонн с их названием: Колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа) тарельчатые колонны◀

Колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства роторные колонны◀

Колонны представляют собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом насадочные колонны◀

Колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок-тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа) → тарельчатые колонны,

Колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства → роторные колонны, Колонны представляют собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом → насадочные колонны

### Вопрос3

Соотнесите методы экстракции с оборудованием:

экстракцию выполняют в единых аппаратах колоннах◀

процесс смешивания и разделения компонентов выполняют в разных аппаратах в мешалках и отстойниках◀

экстракцию выполняют в единых аппаратах → колоннах, процесс смешивания и разделения компонентов выполняют в разных аппаратах → в мешалках и отстойниках

### Вопрос4

Вставьте пропущенные слова: пленочные ◀ колонны выполняют в виде отдельных труб или системы труб по типу кожухотрубчатого теплообменника ◀ . В настоящее время эти аппараты применяются для ректификации ◀ под вакуумом смесей, обладающих малой ◀ термической стойкостью

Верный ответ: Вставьте пропущенные слова: [пленочные] колонны выполняют в виде отдельных труб или системы труб по типу кожухотрубчатого [теплообменника]. В настоящее время эти аппараты применяются для [ректификации]под вакуумом смесей, обладающих [малой ]термической стойкостью

### Вопрос5

Соотнесите принцип действия ректификационных установок с их названием: смесь загружают в куб одновременно и ректификацию проводят до получения продуктов заданного конечного состава установки периодического действия◀

сырая смесь поступает в колонну и продукты разделения выводятся из нее постоянно установки непрерывного действия◀

Правильный ответ: смесь загружают в куб одновременно и ректификацию проводят до получения продуктов заданного конечного состава → установки периодического действия, сырая смесь поступает в колонну и продукты разделения выводятся из нее постоянно → установки непрерывного действия

Вопрос6

Приведите примеры обратной экстракции:

- a. припускание;
- b. копчение; ◀
- c. посол; ◀
- d. маринование; ◀

Правильные ответы: копчение;, посол;, маринование;

Вопрос7

Назовите классификацию экстракторов по гидродинамическому характеру процесса:

- a. с движущимся слоем; ◀
- b. с комбинированным слоем;
- c. с неподвижным слоем твердых частиц; ◀
- d. с кипящим слоем; ◀

Правильные ответы: с неподвижным слоем твердых частиц;, с движущимся слоем;, с кипящим слоем;

Вопрос8

Назовите факторы определяющие правильный выбор экстрагента:

- a. низкая температура кипения; ◀
- b. без запаха; ◀
- c. избирательная растворимость; ◀
- d. высокую скорость растворения; ◀

Правильные ответы: избирательная растворимость;, высокую скорость растворения;, низкая температура кипения;, без запаха;

Вопрос9

Дайте характеристику процессу перегонки:

- a. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей
- b. процесс полной конденсации образующихся паров
- c. получение исходного раствора в практически чистом виде
- d. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей и последующей полной конденсации образующихся паров◀

Правильный ответ: процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей и последующей полной конденсации образующихся паров

Вопрос10

Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонна представляет собой цилиндр с опорными решётками, на которые засыпают насадку в беспорядке, навалом

- a. насадочные ◀
- b. роторные колонны
- c. пленочные

d. тарельчатые

Вопрос11

Вставьте пропущенные слова: Инжектирование заключается во введении в исходный пористый материал мясо, рыба ◀ посолочного раствора через шприц

Верный ответ: Вставьте пропущенные слова: Инжектирование заключается во введении в исходный пористый материал [мясо, рыба] посолочного раствора через [шприц]

Введенный раствор [диффундирует] наружу сквозь пористый материал, и таким образом обеспечиваются условия для его ускоренного [посола ].

Вопрос12

Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонны представляют собой аппараты, в которых разделение реагирующих между собой потоков пара и жидкости с образованием межфазового контакта осуществляется при воздействии на эти потоки вращающегося устройства а. насадочные б. роторные ◀ с. пленочные d. тарельчатые

Вопрос13

Назовите процессы, протекающие в ходе экстрагирования;

- a. перенос растворителя внутри частицы к ее поверхности; ◀
- b. растворение извлекаемого компонента; ◀
- c. проникновение растворителя в поры частиц сырья; ◀
- d. перенос от поверхности вещества в объем; ◀

Вопрос14

Укажите, каким законам подчиняется экстракция?

- a. межфазового равновесия ◀
- b. массопередачи ◀
- c. растворимости ◀
- d. теплопередачи;

Вопрос15

Назовите вещества, которые используются в качестве экстрагентов:

- a. спирт; ◀
- b. сжиженные газы; ◀
- c. металлы;
- d. вода; ◀

Вопрос16

Укажите экстракторы, которые вырабатывают небольшие партии продуктов разнообразного ассортимента

- a. периодического действия ◀
- b. ленточные
- c. полупериодического действия ◀
- d. барабанные

Вопрос17

Назовите классификацию ректификационных колонн по внутреннему устройству: а.

тарельчатые; ◀ b. роторные; ◀ c. пленочные ▶ d. насадочные; ◀

#### Вопрос18

Вставьте в текст пропущенные слова: Экстрагирование — разделение неоднородной системы типа твердое тело — газ

Верный ответ: Вставьте в текст пропущенные слова: Экстрагирование — разделение неоднородной системы типа [твердое тело — газ] путем извлечения из сложного по составу вещества одною или нескольких компонентов с помощью [растворителя], обладающего избирательным действием. Этот процесс осуществляется в экстракторах. В случае если смесь веществ, из которой извлекается один или несколько компонентов, является [жидкой], разделяемая система становится [однородной] и термин «экстрагирование» заменяется термином «экстракция».

#### Вопрос19

Определите по внутреннему устройству ректификационные колонны с названием: колонны выполняют в виде вертикальных цилиндров, внутри которых одна под другой размещено определенное число горизонтальных перегородок-тарелок, обеспечивающих возможность встречного течения и контакта жидкости и пара (газа)

- . a. пленочные;
- b. роторные;
- c. тарельчатые; ◀
- d. насадочные;

#### Вопрос20

Дайте характеристику процесса ректификации а. процесс частичного испарения разделяемой исходной смеси жидкостей и последующей полной конденсации образующихся паров б. процесс извлечения из сложного по составу вещества одною или нескольких компонентов с помощью растворителя, обладающего избирательным действием

- c. процесса разделения растворов жидкостей на практически чистые компоненты путем испарения ◀
- d. процесс получения разнообразных продуктов в практически чистом виде◀

Правильные ответы: процесса разделения растворов жидкостей на практически чистые компоненты путем испарения, процесс получения разнообразных продуктов в практически чистом виде

*Практическое занятие №11 (20 вопросов). Выполнить в течение 15 минут, количество возможных ответов три, учитывается наилучший результат.*

Тест процесс адсорбции. Сушка

#### Вопрос1

Выберите способ сушки по его характеристике: удаления влаги из материалов путём принудительной циркуляции нагретого воздуха

- a. конвективная сушка; ◀
- b. сублимационная сушка;
- c. акустическая сушка;
- d. кондуктивная сушка;

## Вопрос2

Соотнесите характеристику процесса с его названием: процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов всем объемом жидкости;

адсорбция▶

процесс избирательного извлечения одного или нескольких растворимых компонентов из растворов или твердых тел с помощью жидкого растворителя;

абсорбция▶

процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества;

экстракция▶

Правильный ответ: процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов всем объемом жидкости; → абсорбция, процесс избирательного извлечения одного или нескольких растворимых компонентов из растворов или твердых тел с помощью жидкого растворителя; → экстракция, процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества; → адсорбция

## Вопрос3

Назовите какие продукты высушивают в тоннельных сушилках?

a. пастила и мармелад;

b. макаронны и сухари;

c. овощи и фрукты;

d. все выше перечисленные; ◀

## Вопрос4

Выберите способ сушки по его характеристике: процесс удаления влаги из продуктов путём их замораживания и последующего перехода льда в пар при нагревании под вакуумом

a. конвективная сушка;

b. кондуктивная сушка;

c. сублимационная сушка; ◀

d. акустическая сушка;

## Вопрос5

Укажите при каком виде сушки происходит практически полное уничтожение микрофлоры?

a. сублимационная сушка;

b. инфракрасная сушка; c. конвективная сушка;

d. микроволновая сушка; ◀

## Вопрос6

Укажите при каком виде сушки происходит сушка продуктов без повышения температуры продуктов:

a. акустическая сушка; ◀

b. инфракрасная сушка;

c. сублимационная сушка;

d. конвективная сушка;

#### Вопрос7

Выберите способ сушки по его характеристике: процесс воздействия на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн

- a. кондуктивная сушка;
- b. акустическая сушка; ◀
- c. конвективная сушка;
- d. сублимационная сушка;

#### Вопрос8

По каким признакам классифицируются массообменные процессы?

- a. разности концентраций;
- b. по характеру взаимодействия фаз; ◀
- c. по агрегатному состоянию вещества; ◀
- d. по равновесию фаз;

#### Вопрос9

Соотнесите группы коллоидно-дисперсных систем с их видами:

эластичные гели пастила, зефир ◀ хрупкие гели керамика ◀ капиллярно-пористые хлеб, зерно ◀

эластичные гели → пастила, зефир, хрупкие гели → керамика, капиллярно-пористые → хлеб, зерно

#### Вопрос10

Дайте характеристику процесса адсорбции:

- a. вещество поглощается поверхностью твердого поглотителя; ◀
- b. процесс избирателен; c. вещество поглощается всем объемом жидкости; d. процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества; ◀
- процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества; , вещество поглощается поверхностью твердого поглотителя; , процесс избирателен;

#### Вопрос11

Выберите характеристику процесса абсорбции:

- a. процесс избирателен; ◀
- b. вещество поглощается поверхностью твердого поглотителя; ▶
- c. процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества; ◀
- d. вещество поглощается всем объемом жидкости; ◀

Правильные ответы: процесс поглощения одного или нескольких компонентов из смеси газов, паров или жидких растворов поверхностью твердого вещества; , вещество поглощается всем объемом жидкости; , процесс избирателен;

#### Вопрос12

Назовите виды сушилок для высушивания молока, яйца, сливок:

- a. камерные;

- b. распылительные сушилки; ◀
- c. аппараты виброкипящего слоя;
- d. шахтные;

#### Вопрос13

Вставьте пропущенные буквы в тексте: В данном агрегате сушильная камера сублиматор ◀ оборудована пустотелыми плитами ◀ , по которым непрерывно циркулирует нагретая вода ◀ .

Высушиваемое сырье располагается на противнях, установленных на эти плиты. Тепло от последних передается материалу излучением ◀ .

Верный ответ: Вставьте пропущенные буквы в тексте: В данном агрегате сушильная камера [сублиматор] оборудована [пустотелыми плитами], по которым непрерывно циркулирует [нагретая вода]. Высушиваемое сырье располагается на противнях, установленных на эти плиты.

Тепло от последних передается материалу [излучением].

#### Вопрос14

Выберите способ сушки по его характеристике: материал нагревается при непосредственном контакте с поверхностью сушилки

- a. кондуктивная сушка; ◀
- b. сублимационная сушка;
- c. конвективная сушка;
- d. акустическая сушка;

#### Вопрос15

При каких видах сушки высушенная продукция полностью сохраняет собственные биологические качества на протяжении длительного периода времени?

- a. инфракрасная сушка; ◀
- b. акустическая сушка; ▶
- c. сублимационная сушка; ◀
- d. конвективная сушка;

#### Вопрос16

Назовите движущую силу массообменных процессов

- a. характер взаимодействия фаз;
- b. разность концентраций; ◀
- c. агрегатное состояние вещества;
- d. обмен веществ, растворенных в фазах;

#### Вопрос17

Вставьте пропущенные буквы в тексте: ленточные ◀ сушильные установки особенно часто используются для высушивания овощей и фруктов ◀ , хлебных изделий, крахмала ◀ , мелких макаронных изделий. Такой аппарат разделён на несколько отсеков ◀ , с различной температурой и относительной влажностью сушки в них.

Вставьте пропущенные буквы в тексте: [ленточные] сушильные установки особенно часто используются для высушивания [овощей и фруктов], хлебных изделий, [крахмала], мелких макаронных изделий.

Такой аппарат разделён на [несколько отсеков], с различной температурой и

относительной влажностью сушки в них.

#### Вопрос18

Соотнесите виды сушек с их характеристикой:

сублимационная в вакууме ◀

радиационная ИК - излучением ◀

контактная при соприкосновении с нагретой поверхностью ◀

высокочастотная диэлектрическим нагревом ◀

сушка конвективная в потоке нагретого газа◀

сублимационная → в вакууме, радиационная → ИК -излучением, контактная → при соприкосновении с нагретой поверхностью, высокочастотная → диэлектрическим нагревом, сушка конвективная → в потоке нагретого газа

#### Вопрос19

Назовите какие продукты высушивают в барабанных сушилках?

a. все выше перечисленные; ◀

b. зерно;

c. свекольные и картофельные отходы;

d. сахарный песок;

#### Вопрос20

Назовите адсорбенты процесса адсорбции:

a. пористые водные алюмосиликаты катионов; ◀

b. ионообменные смолы; ◀

c. активированный уголь; ◀

d. мелкодисперсные глины; ◀

## Оценки и результаты по практическому занятию №1

**Тест Процесс перемещения жидкостей (насосы) Т1, 21.06.26**

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (КиФ)  
> Гидромеханические процессы (тесты Т1...Т5)  
> Тест. Процесс перемещения жидкостей (насосы) Т1, 21.06.26

Навигация по тесту

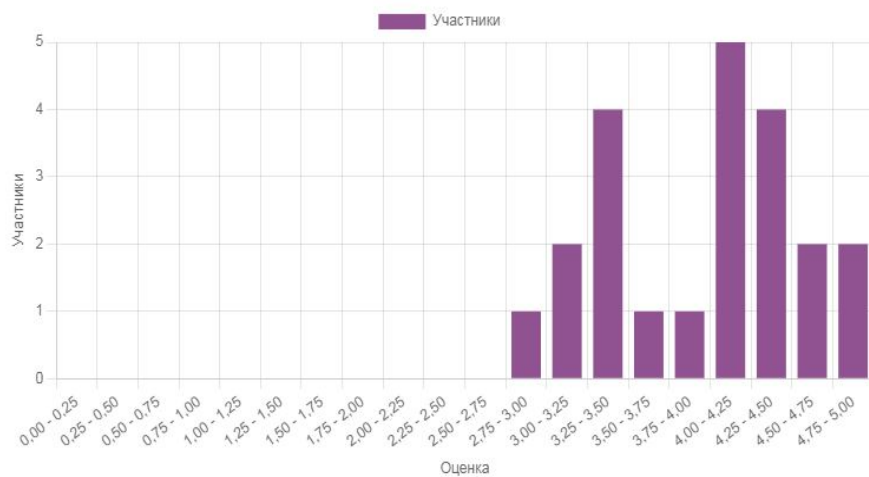
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

✦ Возможности ИИ

	<b>Киселёва Алиса Александровна</b>
Состояние	Завершены
Тест начат	суббота, 14 февраля 2026, 08:26
Завершен	суббота, 14 февраля 2026, 08:32
Затраченное время	6 мин. 15 сек.
Баллы	19,00/20,00
Оценка	4,75 из 5,00 (95%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



Показать данные диаграммы

Оценки и результаты по практическому занятию №2

**Тест Перемещение и сжатие газов (компрессоры) Т2, 11.02.26**

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (Киф) > Гидромеханические процессы (тесты Т1...Т5) > Тест Перемещение и сжатие газов (компрессоры) Т2, 11.02.26

Навигация по тесту

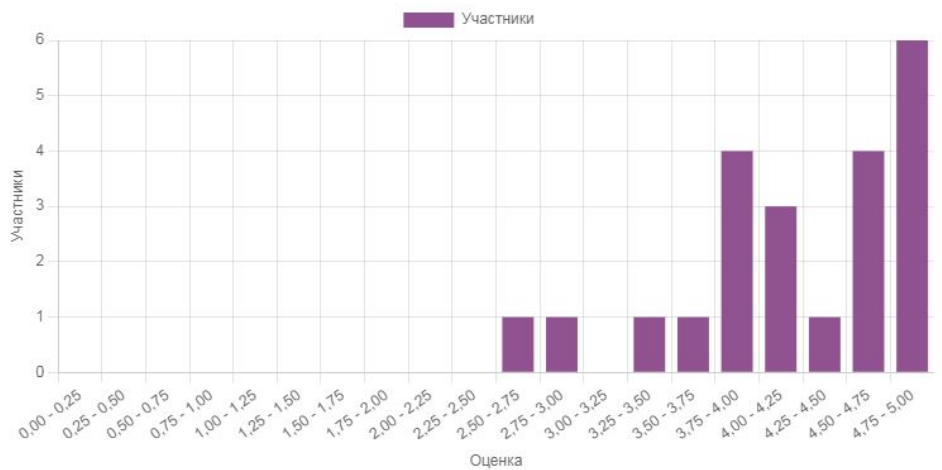
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

✦ Возможности ИИ

	Киселёва Алиса Александровна
Состояние	Завершены
Тест начат	среда, 11 февраля 2026, 15:32
Завершен	среда, 11 февраля 2026, 15:38
Затраченное время	5 мин. 1 сек.
Баллы	20,00/20,00
Оценка	5,00 из 5,00 (100%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



## Оценки и результаты по практическому занятию №3

**Тест Процесс осаждения ТЗ, 18.02.26**

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (КиФ)  
 > Гидромеханические процессы (тесты Т1...Т5) > Тест Процесс осаждения ТЗ, 18.02.26

Навигация по тесту

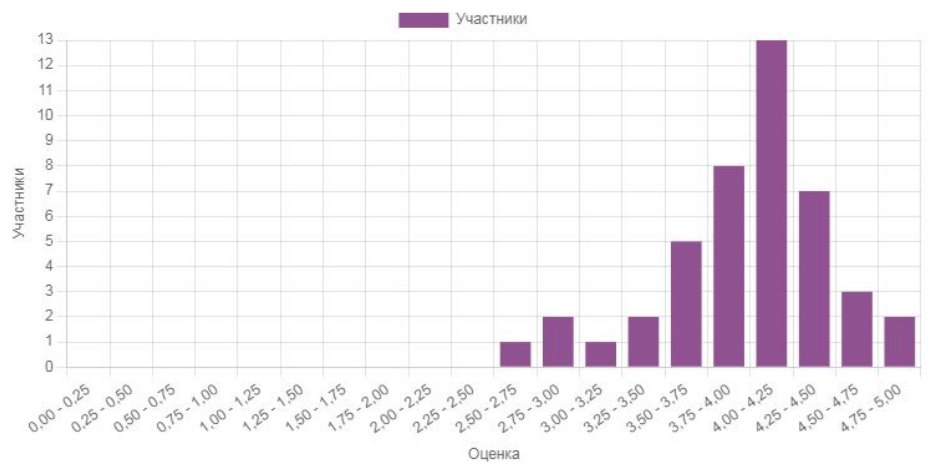
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

✦ Возможности ИИ

	<u>Киселёва Алиса Александровна</u>
<b>Состояние</b>	Завершены
<b>Тест начат</b>	среда, 18 февраля 2026, 15:03
<b>Завершен</b>	среда, 18 февраля 2026, 15:12
<b>Затраченное время</b>	9 мин.
<b>Баллы</b>	20,00/20,00
<b>Оценка</b>	5,00 из 5,00 (100%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



## Оценки и результаты по практическому занятию №4

**Тест Процесс  
фильтрация Т4, 20.02.26**

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (КиФ)  
> Гидромеханические процессы (тесты Т1..Т5)  
> Тест Процесс фильтрация Т4, 20.02.26

✦ Возможности ИИ

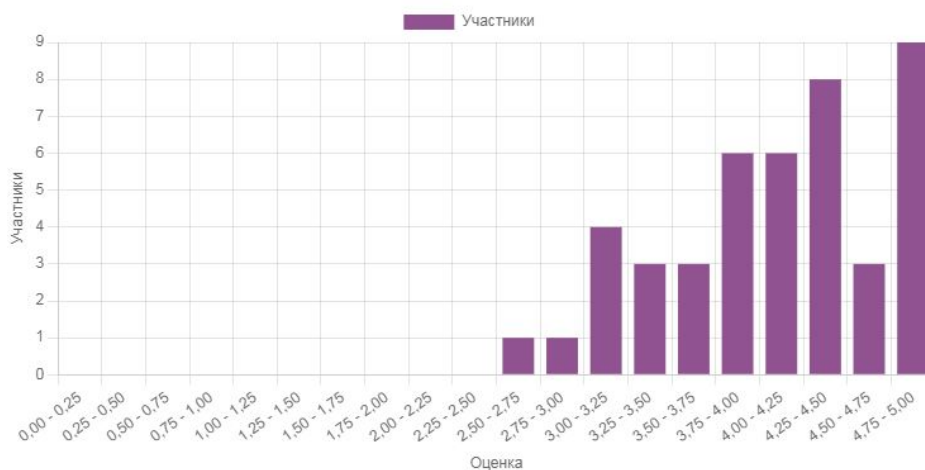
СЕ	Сурикова Екатерина Сергеевна
Состояние	Завершены
Тест начат	вторник, 3 марта 2026, 16:29
Завершен	вторник, 3 марта 2026, 16:37
Затраченное время	7 мин. 31 сек.
Баллы	20,00/20,00
Оценка	5,00 из 5,00 (100%)

Навигация по тесту

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



Оценки и результаты по практическому занятию №5

**Тест Процессы перемешивания Т5, 25.02.2026**

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (Киф)  
> Гидромеханические процессы (тесты Т1...Т5)  
> Тест Процессы перемешивания Т5, 25.02.2026

Навигация по тесту

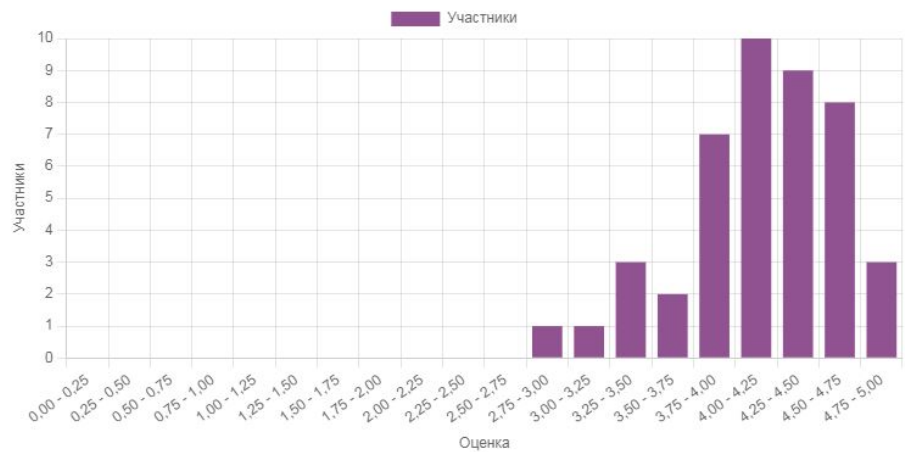
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

➕ Возможности ИИ

ИЯ	Игнатъева Яна Александровна
Состояние	Завершены
Тест начат	среда, 25 февраля 2026, 12:44
Завершен	среда, 25 февраля 2026, 12:55
Затраченное время	11 мин. 6 сек.
Баллы	19,67/20,00
Оценка	4,92 из 5,00 (98,33%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



## Оценки и результаты по практическому занятию №6

ТЕСТ

### Теплообменные процессы Т6, 04.04.2026

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (КиФ) > Тепловые процессы (тесты Т6..Т8).  
> Теплообменные процессы Т6, 04.04.2026

+ Добавить блок

✦ Возможности ИИ

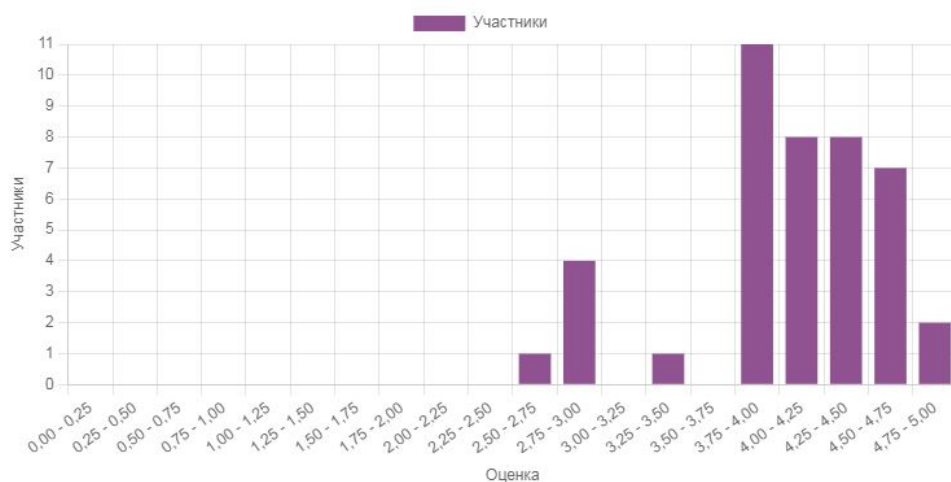
	<a href="#">Киселёва Алиса Александровна</a>
Состояние	Завершены
Тест начат	среда, 4 марта 2026, 12:38
Завершен	среда, 4 марта 2026, 12:50
Затраченное время	12 мин. 15 сек.
Баллы	20,00/20,00
Оценка	5,00 из 5,00 (100%)

Навигация по тесту

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



## Оценки и результаты по практическому занятию №7

ТЕСТ

### Тест специальные(тепловые) процессы Т7, 4.03.2026

Личный кабинет > Мои курсы > ПиАПП (КиФ)  
 > Тепловые процессы (тесты Т6...Т8).  
 > Тест специальные(тепловые) процессы Т7, 4.03.2026

+ Добавить блок

Навигация по тесту

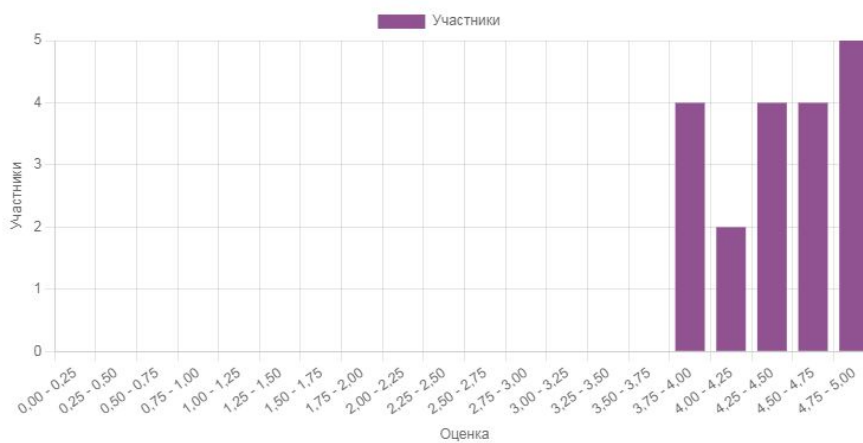
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	

Показать одну страницу  
Закончить обзор

✦ Возможности ИИ

МП	Мудрова Полина Сергеевна
Состояние	Завершены
Тест начат	среда, 11 марта 2026, 10:55
Завершен	среда, 11 марта 2026, 11:00
Затраченное время	5 мин. 54 сек.
Баллы	20,00/20,00
Оценка	5,00 из 5,00 (100%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



## Оценки и результаты по практическому занятию №8

ТЕСТ

### Процессы выпаривания Т8, 11.03.2026

Личный кабинет > Мои курсы > ПИАПП (КиФ) > Тепловые процессы (тесты Т6..Т8). > Процессы выпаривания Т8, 11.03.2026

+ Добавить блок

Навигация по тесту

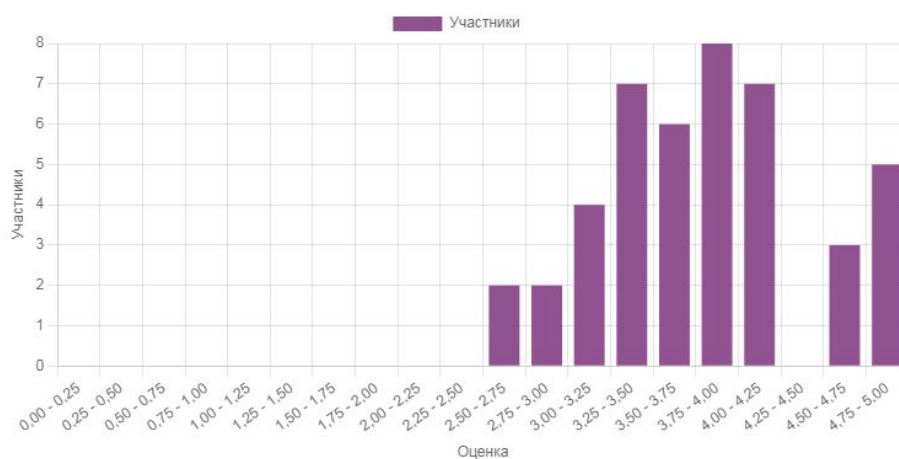
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15						

Показать одну страницу  
Закончить обзор

✦ Возможности ИИ

СМ	Сидорова Милана Максимовна
Состояние	Завершены
Тест начат	среда, 4 марта 2026, 13:24
Завершен	среда, 4 марта 2026, 13:30
Затраченное время	6 мин. 19 сек.
Баллы	15,00/15,00
Оценка	5,00 из 5,00 (100%)

График количества студентов, получивших оценки в диапазонах.



Оценки и результаты по практическому занятию № 9,10,11  
( на момент написания методики находится в процессе выполнения)

Электронная ведомость оценок (практические занятия)

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М	Н	О	Р	Q	В
№ ФИО	Т0	П31	Т1	П32	Т2	П33	Т3	П34	Т4	П35	Т5	П36	Т6	П37	Т7	П38	Т8
1. Арефьева Милана Алекс	3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2. Воробьева Полина Андре	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
3. Воробьева Ульяна	3	4	4	4	4	3	3	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4
4.Галахова Анастасия	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. Гидаятова Карина	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3
6. Дамбраускас Дарья Алекс	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7. Дациева Маргарита	3	3	3	3	3	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	3	3
7. Игнатъева Яна Александр	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5
8. Кийизбаева Аяна Бешенбе	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	5
9. Киселёва Алиса	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10. Колбухова Елизавета Се	3	5	3	4	4	4	4	4	4	?	4	5	4	4	4	3	3
11. Лазарева Анастасия Дми	3	3	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4
12.Марфунина Варвара Дми	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3
13. Мудрова Полина Сергеев	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4
14.Новикова Арина Антонов	4	4	4	4	4	3	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
15. Панурина Олеся Борисов	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
16. Попова Дарья Николаевн	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	0	0	1	1
17.Сальникова Анастасия	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5
18.Селиверстов Владимир П	3	4	4	4	4	3	4	4	5	3	4	3	4	3	4	3	4
19. Сидорова Милана Макси	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5
20. Смирнова Дарья Андрее	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	3	3
21. Сурикова Екатерина	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	0	0	1	1
22. Тимошенко Анастасия	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	3	3
23. Финогенова Алина Роман	4	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	4
25. Чернышѐва Карина Сер	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4
дни выполнения	17,01	21,01	21,01	11,02	11,02	18,02	18,02	20,02	20,02	25,02	25,02	4,03	4,03	4,03	11,03	11,03	11,03