

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.10

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты пищевых производств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

направленность (профиль)/специализация

Технологии продуктов функционального и специализированного питания

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	48,35	48,35
Самостоятельная работа	60	60
Контроль	35,65	35,65
Итого	144	144

Рабочую программу составила:

Доцент, к.т.н., Кулакова Ю.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Технологии производства пищевой продукции и организация общественного питания»

(протокол заседания № 1 от «28» августа 2024 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами знаний в области теории различных процессов пищевых производств, принципов устройства и методов расчета аппаратов и машин, используемых для реализации этих процессов в условиях реального производства с максимальной эффективностью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика», «Технологическое оборудование предприятий по производству продуктов функционального питания».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология пищевых производств на предприятиях пищевой промышленности», «Основы проектирования и оснащения биотехнологических производств».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен проводить расчеты по проектированию производства продукции общественного питания, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, а также информационных технологий при проектировании вновь строящихся и реконструкции действующих объектов, знания пожарной безопасности, эксплуатации технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов	ПК-3.3. Демонстрирует знания технологических процессов производства продукции (гидромеханические, механические, тепловые, массообменные), принципов работы и устройства отдельных машин и аппаратов	Знать: - процессы пищевых производств (гидромеханические, механические, тепловые, массообменные) - принципы работы и устройство отдельных машин и аппаратов и основы их расчета
		Уметь: - находить оптимальные и рациональные технические режимы осуществления основных процессов пищевых производств, - - выбирать технические средства и технологии пищевых производств
		Владеть: -современными информационными технологиями; - методами расчета аппаратов пищевых производств

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел, Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек 1	Введение. Классификация основных процессов пищевой технологии. Общие принципы расчетов машин и аппаратов. Определение основных размеров аппаратов. Математическое и физическое моделирование. Теория подобия. Условия однозначности, теоремы подобия, критериальные уравнения.	5	2	2	-	-
	Лек 2	Гидродинамика. Уравнение расхода. Дифференциальные уравнения для реальной жидкости.	5	2	1	-	-
	Лек 3	Виды фильтрования. Движущая сила и скорость процессов. Оборудование для фильтрования.	5	2	1	-	-
	Лек 4	Центрифугирование. Фактор разделения. Конструкции центрифуг.	5	2	1	-	-
	Лек 5	Выпаривание. Общие сведения. Физико-химические основы выпаривания. Способы выпаривания. Устройство выпарных аппаратов	5	2	1	-	-
	Лек6	Общие сведения. Физические основы абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции. Конструкции абсорберов.	5	2	1	-	-
	Лек7	Перегонка и ректификация. Общие сведения. Теоретические основы процессов. Простая перегонка. Ректификация. Материальный и тепловой баланс ректификации.	5	2	1	-	-
	Лек8	Кристаллизация. Общие сведения. Статика и кинетика процесса. Методы кристаллизации. Конструкции кристаллизаторов.	5	2	2	-	-

Раздел, Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 1	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	5	2	10	-	Отчет по практической работе
	Пр 2	Расчет основных параметров оборудования для перемешивания жидких пищевых продуктов	5	2	10	-	Отчет по практической работе
	Пр3	Расчет коэффициента теплопередачи	5	2	10	-	Отчет по практической работе
	Пр4	Расчет кожухотрубного теплообменного аппарата	5	4	10	-	Отчет по практической работе
	Пр5	Расчет затрат теплоты на выпаривание влаги	5	4	10	-	Отчет по практической работе
	Пр6	Определение расхода теплоты и воздуха в процессе конвективной сушки.	5	2	10	-	Отчет по практической работе
	Лаб 1	Исследование процесса пастеризации	5	4	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб2	Исследование процесса выпаривания.	5	6	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Лаб3	Массопередача	5	6	10	-	Отчет по лабораторной работе
	Ср	Изучение теоретического материала. Оформление отчета по практическим и лабораторным работам. Работа над курсовым проектом	5	60	-	-	
	ПА	Итоговый тест	5	0,35	100		Итоговый тест
	Контроль		5	35,65	-	-	-
Итого:				144	200		

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

Технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения: лекция, практическое занятие, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Методы обучения: наглядные, словесные, практические.

6. Методические указания по освоению дисциплины

В процессе освоения лекционного материала студент изучает конспект лекций и при необходимости соответствующий теоретический материал по литературным источникам указанным в основной и дополнительной литературе.

Отчеты по практическим занятиям должны содержать:

- титульный лист
- цель и задачи практической работы
- краткую теорию в соответствии с заданием
- расчеты
- вывод

Отчеты по лабораторным работам должны содержать:

- титульный лист
- цель и задачи лабораторной работы
- краткую теорию в соответствии с заданием
- результаты исследования и расчеты
- вывод

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-3. Способен проводить расчеты по проектированию производства продукции общественного питания, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, а также информационных технологий при проектировании вновь строящихся и реконструкции действующих объектов, знания пожарной безопасности, эксплуатации технологического оборудования и контрольно-измерительных приборов	Тесты № 1-4 Вопросы к экзамену №1-30 Практические работы, отчет 1-6 Лабораторные работы, отчет 1-3

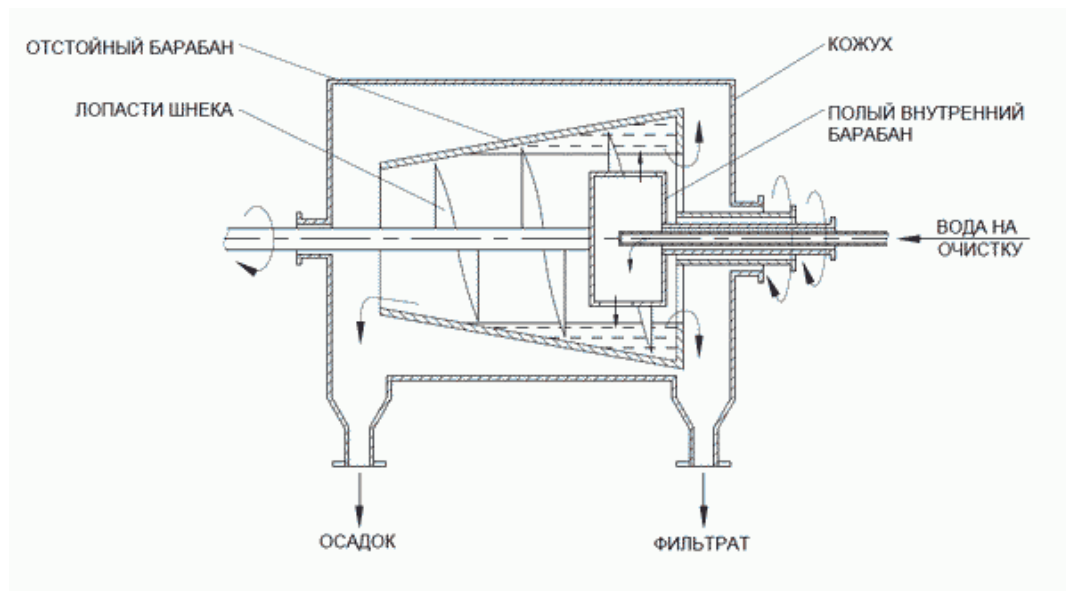
7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Тестовые задания

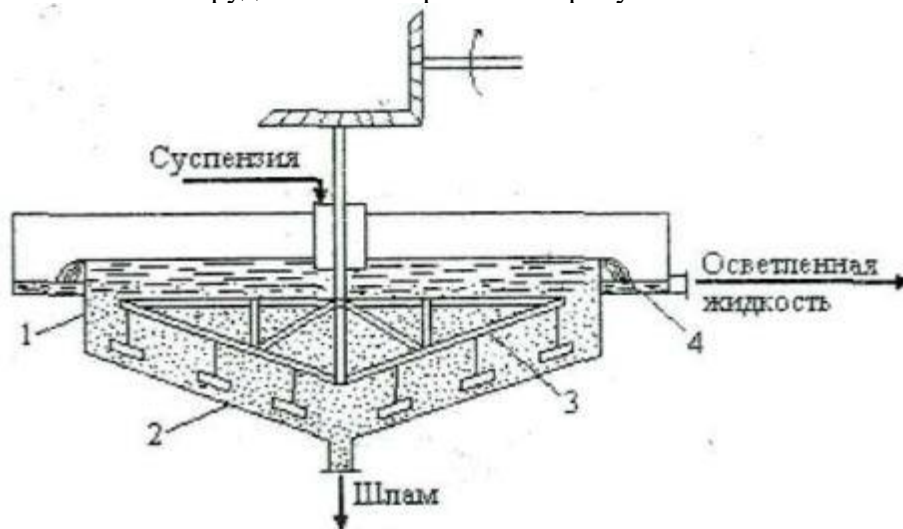
(наименование оценочного средства)

ТЕСТ 1

1. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем капель жидкости размерами 0,3-3 мкм, образовавшихся в процессах конденсации, это:
 - Пыли
 - Туманы
2. Суспензии это:
 - Неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц
 - Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой
 - Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц
3. Эмульсии это:
 - Неоднородные системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц
 - Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, не растворяющейся в первой
 - Системы, состоящие из газа и распределенных в нем твердых частиц
4. Способы разделения неоднородных систем:
 - Осаждение, фильтрование, центрифугирование, сепарирование
 - Псевдоожижение, перемешивание
5. Процесс разделения неоднородных смесей на фракции, при котором взвешенные в жидкости или газе твердые или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием сил тяжести, центробежных или электростатических, это:
 - Фильтрование
 - Осаждение
6. Центрифугирование, это:
 - Процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле центробежных сил
 - Процесс разделения неоднородных жидких или газообразных систем в результате выделения твердых или жидких частиц под действием гравитационного поля
7. Какой вид оборудования изображен на рисунке?

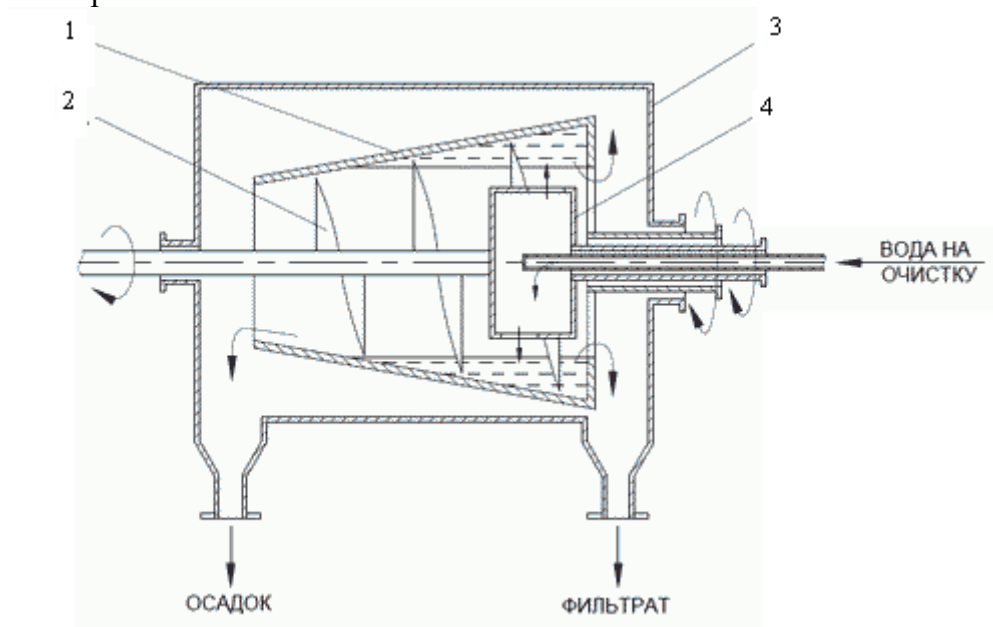


- Горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой
 - Сепаратор непрерывного действия с гребковой мешалкой
8. К сверхцентрифугам относят центрифуги с фактором разделения:
- $\Phi_r > 3000$
 - $\Phi_r < 3000$
9. Какая схема оборудования изображена на рисунке?



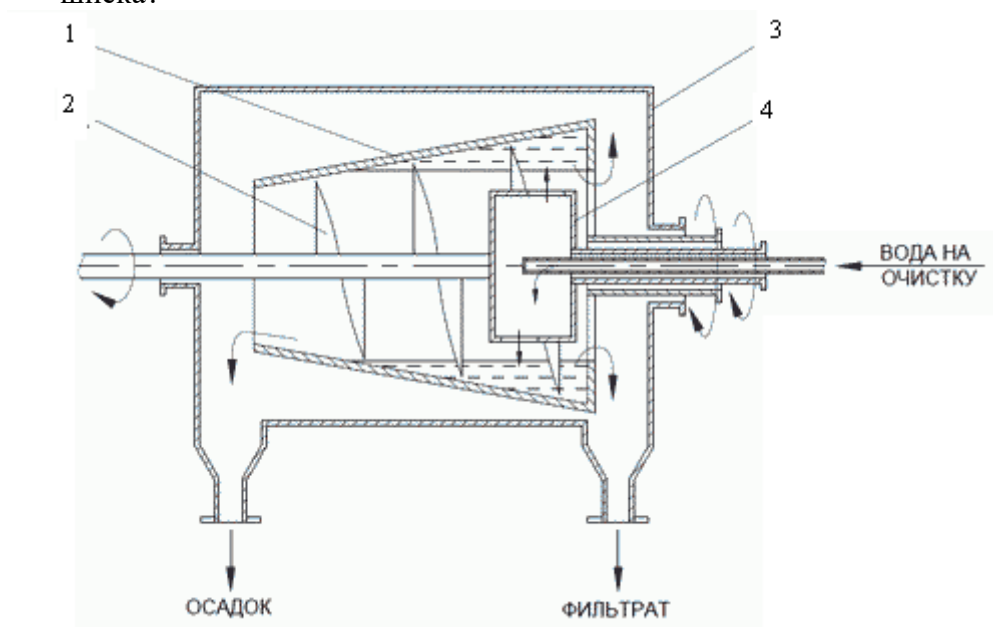
- Схема отстойника непрерывного действия с гребковой мешалкой
 - Схема центрифуги непрерывного действия с гребковой мешалкой
10. В случае, когда диаметр твердых частиц больше диаметра пор фильтрующей перегородки применяют:
- Фильтрацию с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
 - Фильтрацию с закупориванием пор
11. В случае, когда твердые частицы проникают в поры фильтровальной перегородки применяют:
- Фильтрацию с образованием осадка на поверхности фильтрующей перегородки
 - Фильтрацию с закупориванием пор
12. По принципу действия центрифуги разделяют на:
- Подвесные вертикальные, горизонтальные и наклонные
 - Отстойные и фильтрующие

13. Принципиальная разница между отстойными и фильтрующими центрифугами состоит в том, что:
- Барабаны (роторы) отстойных центрифуг имеют сплошную стенку, а фильтрующих – перфорированную стенку, покрытую фильтровальной тканью или сеткой
 - В барабанах (роторах) отстойных центрифуг сконструирована шнековая выгрузка, а в фильтрующих – выгрузка пульсирующими поршнями
14. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен отстойный барабан?



- 1
- 2
- 3
- 4

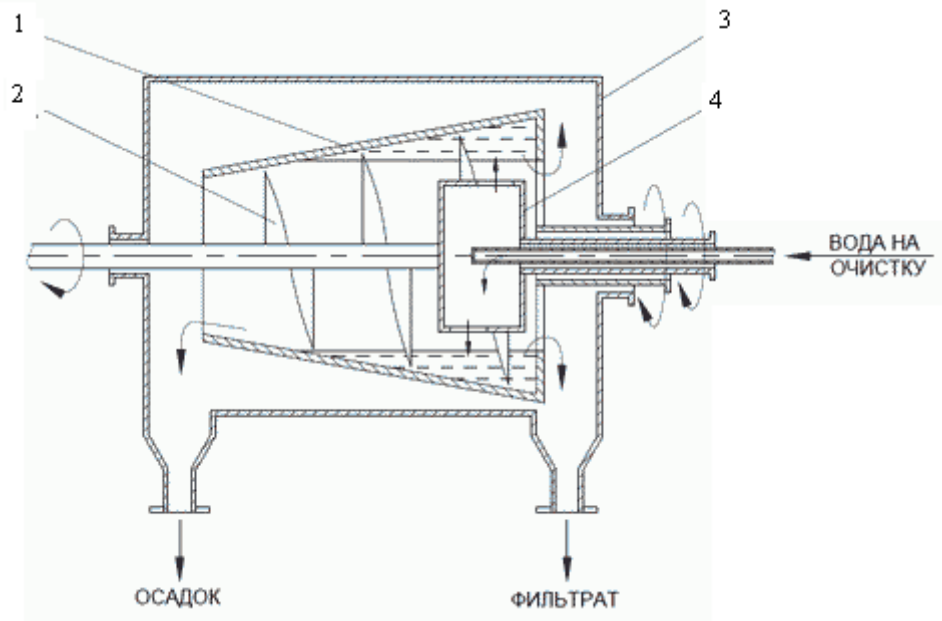
15. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначены лопасти шнека?



- 1

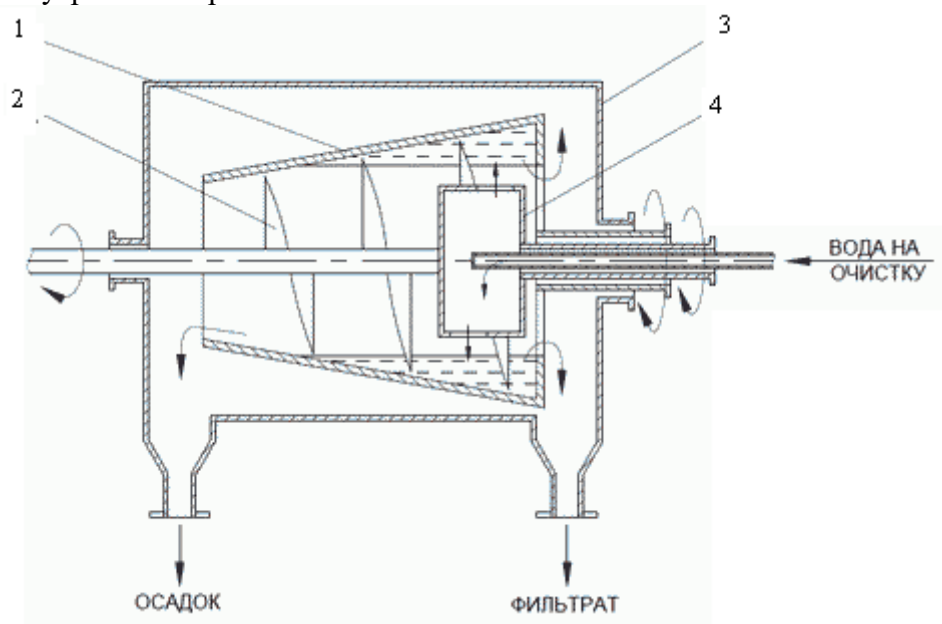
- 2
- 3
- 4

16. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен кожух?



- 1
- 2
- 3
- 4

17. На рисунке представлена горизонтальная отстойная центрифуга непрерывного действия со шнековой выгрузкой, укажите, какой позицией обозначен полый внутренний барабан?

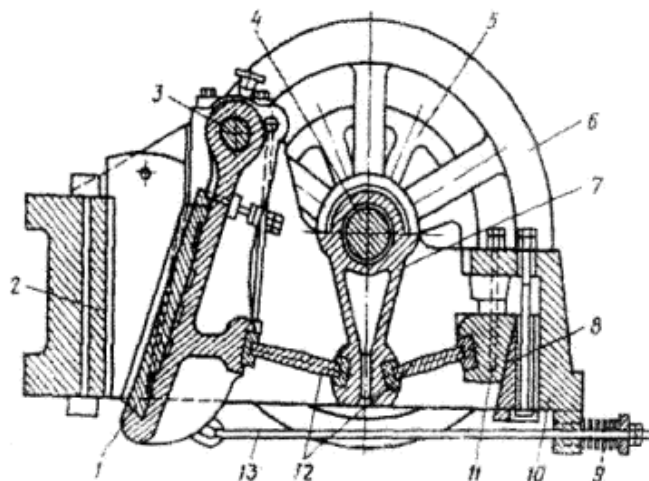


- 1
- 2
- 3
- 4

18. Основным назначением гидромеханических процессов является:
 - Разделение неоднородных систем
 - Разделение неоднородных систем и получение неоднородных систем
 - Разделение неоднородных систем, получение неоднородных систем и перемешивание потоков
19. Процесс разделения суспензий при помощи пористых, фильтрующих перегородок, способных пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы (осадок), это:
 - Фильтрация
 - Центрифугирование
20. Процесс разделения неоднородных жидких смесей на фракции, различающиеся по плотности, в поле действия центробежных сил, это:
 - Фильтрация
 - Сепарирование

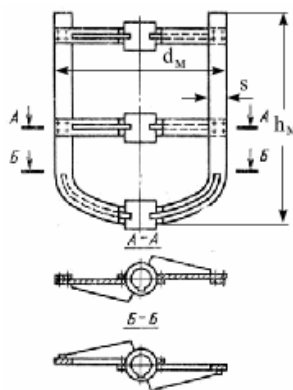
ТЕСТ 2

1. Процесс разделения однородного сыпучего материала по величине его частиц, это:
 - Классификация
 - Фильтрация
2. Процесс измельчения характеризуется:
 - Степенью измельчения, т. е. отношением среднего размера куска материала до измельчения dH к среднему размеру куска после измельчения dK
 - Скоростью измельчения, т. е. отношением средней площади измельчаемого материала до измельчения F_H к единице времени τ
3. Степень измельчения можно представить в виде следующего выражения:
 - $i = dH/dK$
 - $i = dH \cdot dK$
4. Измельчение подразделяется на следующие виды:
 - Крупное, среднее, мелкое, тонкое, коллоидное
 - Макроизмельчение, микроизмельчение
5. На рисунке представлена щековая дробилка, подвижная и неподвижная щеки обозначены позициями:
 - 1 и 2
 - и 6

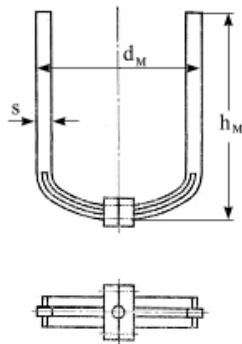


6. Процесс соединения объемов различных веществ с целью получения однородной смеси, это:
 - Перемешивание
 - Интенсификация

7. К механическим способам перемешивания относят:
 - Вращение камеры (резервуара) смесителя
 - Пропускание воздуха через слой перемешиваемой жидкости
8. Перемешиваниеосуществляемое с помощью насоса, перекачивающего жидкость по замкнутой системе «смеситель – насос – смеситель», называется:
 - Циркуляционным перемешиванием
 - Статическим перемешиванием
9. По принципу действия смесители классифицируются на:
 - Механические, пневматические, циркуляционные, специальные
 - Вертикальные, горизонтальные, наклонные, специальные
10. Для интенсификации тепломассообмена как правило используют:
 - Тихоходные мешалки
 - Быстроходные мешалки
11. По виду перемешиваемой среды, смесители классифицируют на:
 - Смесители для жидких, сыпучих, высоковязких, пенообразных сред
 - Смесители для суспензий, эмульсий, гомогенных сред
12. По конструктивному признаку смесители подразделяют на:
 - Рамные, шнековые, лопастные, барабанные
 - Механические, пневматические, циркуляционные
13. Разделение продукта на группы с приблизительно одинаковыми размерами и массой, это:
 - Калибровка
 - Сортировка
14. Разделение продукта на группы приблизительно одинакового качества, это:
 - Калибровка
 - Сортировка
15. Какой вид мешалки представлен на рисунке?
 - Рамная
 - Якорная
 - Лопастная

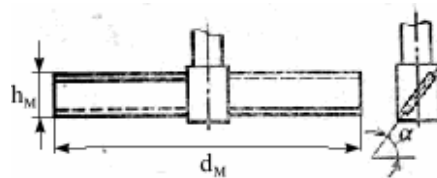


16. Какой вид мешалки представлен на рисунке?
 - Рамная
 - Якорная
 - Лопастная



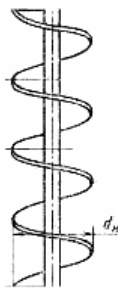
17. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Рамная
- Якорная
- Лопастная



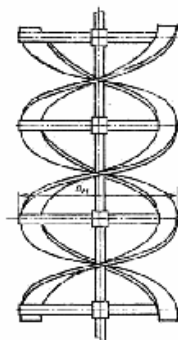
18. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



19. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



20. Какой вид мешалки представлен на рисунке?

- Шнековая
- Фрезерная
- Ленточная



ТЕСТ 3

1. Повышение температуры тел путем подвода к ним теплоты, это:
 - Нагревание
 - Охлаждение
 - Конденсация
2. Понижение температуры тел путем отвода от них теплоты, это:
 - Нагревание
 - Охлаждение
 - Конденсация
3. Перенос энергии в форме теплоты между телами с различной температурой, это:
 - Теплообмен
 - Излучение
4. Перенос теплоты от более нагретой среды к менее нагретой через разделяющую их стенку, либо непосредственно (при контакте), это:
 - Теплообмен
 - Теплопередача
5. Процесс переноса теплоты в виде электромагнитных волн с двойным взаимным превращением — тепловой энергии в лучистую и обратно, это:
 - Тепловое излучение
 - Конвекция
 - Теплопроводность
6. Перенос теплоты, осуществляемый перемещающимися в пространстве макроскопическими объемами среды
 - Тепловое излучение
 - Конвекция
 - Теплопроводность
7. Основное уравнение теплопередачи имеет вид:
 - $Q = KF\Delta t$
 - $Q = K \times \sum \frac{F}{\Delta t}$
8. При передаче теплоты через однослойную плоскую стенку, коэффициент теплопередачи рассчитывается по формуле:
 - $$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{\tilde{n}\partial}}{\lambda_{\tilde{n}\partial}} + \frac{1}{\alpha_2}}$$
 - $$k = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{\tilde{n}\partial}}{\lambda_{\tilde{n}\partial}} + \frac{1}{\alpha_2}$$
9. Площадь поверхности теплообмена можно рассчитать по формуле:

$$F = \frac{Q}{K\Delta t}$$

$$F = \frac{Q}{K} \Delta t$$

10. Количество теплоты, передаваемое в единицу времени через единичную площадь поверхности это:

- Тепловой поток
- Температурное поле

11. Закон Фурье для поверхностной плотности теплового потока имеет вид:

$$q = -\lambda \text{grad}(T)$$

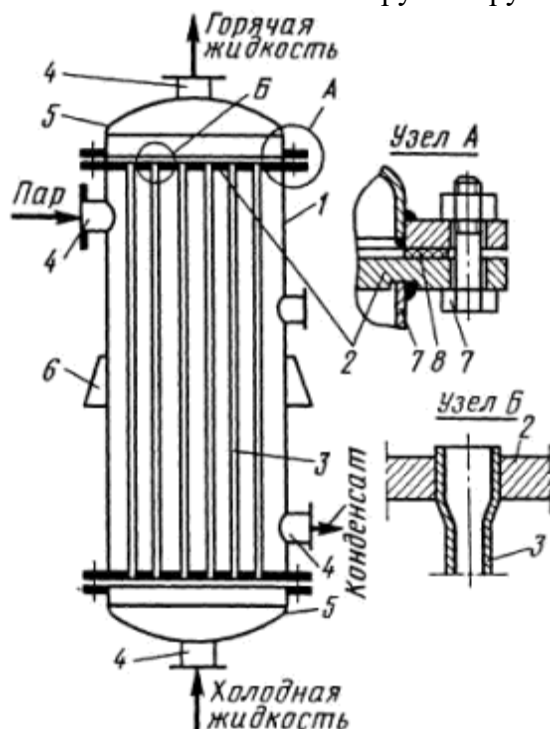
$$\lambda = -q \text{grad}(T)$$

12. По принципу действия теплообменники делятся на:

- Рекуперативные, регенеративные, смешительные
- Кожухотрубчатые, змеевиковые, пластинчатые

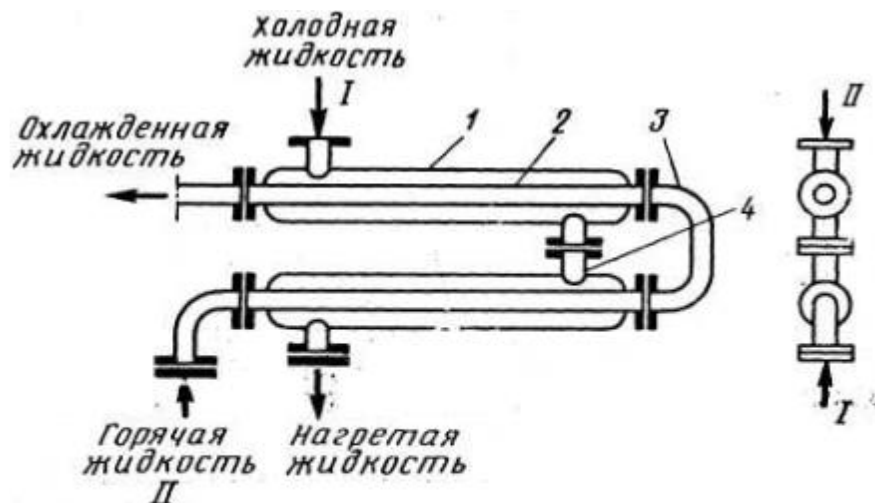
13. Какой вид оборудования представлен на рисунке?

- Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник
- Теплообменник типа «труба в трубе»



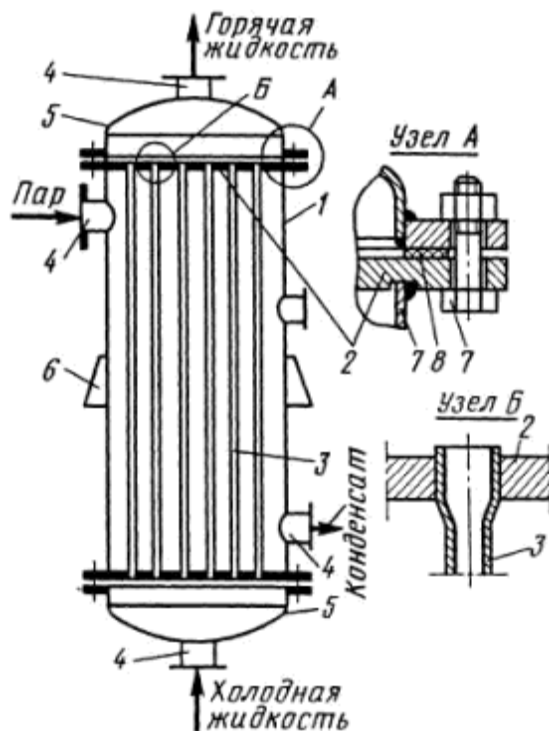
14. Какой вид оборудования представлен на рисунке?

- Вертикальный кожухотрубчатый теплообменник
- Теплообменник типа «труба в трубе»



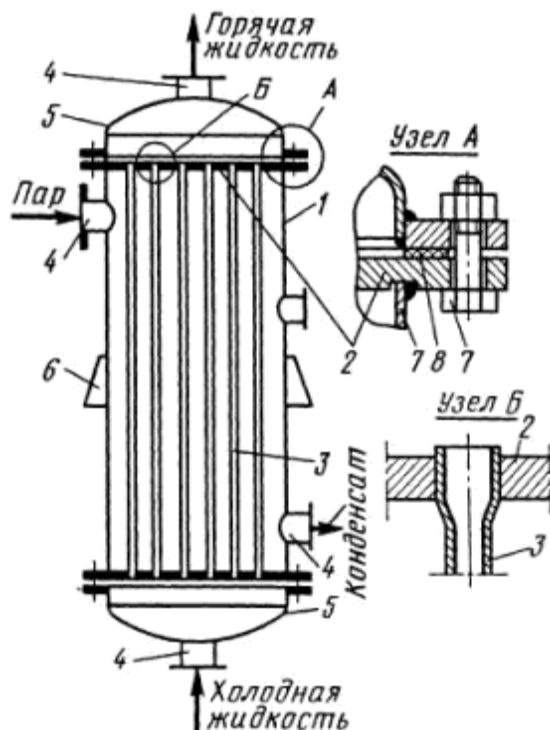
15. На представленном рисунке теплообменного аппарата, греющая труба обозначена позицией:

- 1
- 3
- 4

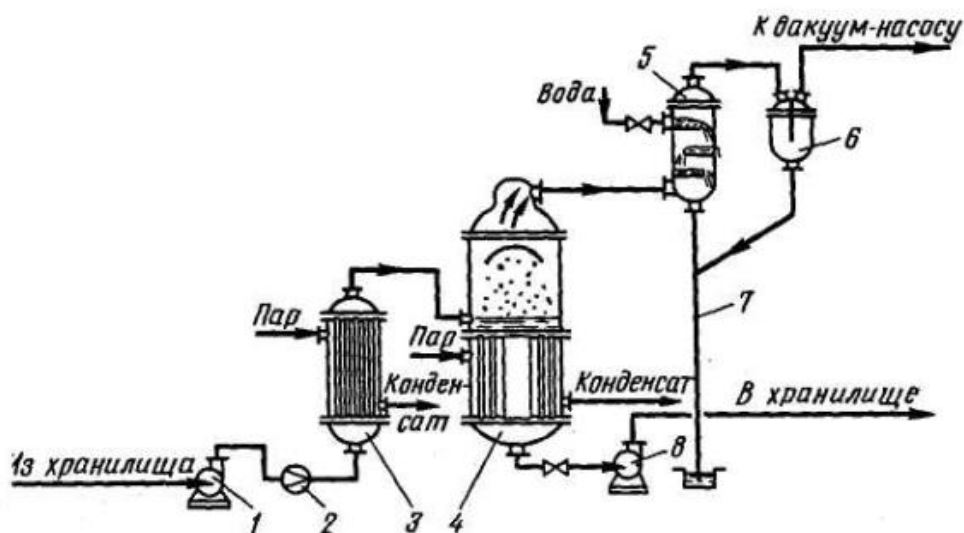


16. На представленном рисунке теплообменного аппарата, корпус обозначен позицией:

- 1
- 3
- 4



17. Процесс концентрирования растворов за счет превращения части растворителя в пар, это:
- Конденсация
 - Выпаривание
18. Материальный баланс однократного выпаривания можно представить в виде выражения:
- $G_H = G_K + W$
 - $G_K = G_H + W$
19. Разность между температурами кипения раствора и растворителя, это:
- Температурная депрессия
 - Теплота растворения
20. Схема какой установки представлена на рисунке:
- Установки однократного выпаривания
 - Установки получения абсорбента



1. Процессы, скорость протекания которых определяется скоростью переноса вещества из одной фазы в другую конвективной и молекулярной диффузией, это:
 - Теплообменные процессы
 - Массообменные процессы
2. Переход вещества из жидкой фазы в твердую за счет возникновения и роста кристаллов в растворе, это:
 - Экстракция
 - Кристаллизация
3. Верно ли утверждение, что все массообменные процессы обратимы?
 - Да
 - Нет
4. Процесс поглощения газа или пара жидким поглотителем, это:
 - Абсорбция
 - Адсорбция
5. Процесс поглощения одного или нескольких компонентов из жидкой или газовой смеси твердым поглотителем, это:
 - Абсорбция
 - Адсорбция
6. Процесс многократного (или непрерывного) испарения и конденсации паров исходной жидкости, это:
 - Ректификация
 - Перегонка
7. Процесс удаления влаги из различных (твердых, жидких и газообразных) материалов, это:
 - Сушка
 - Кристаллизация
8. Материальный баланс абсорбера можно записать в виде следующего выражения:
 - $G_H (Y_H - Y_K) = L_H (X_K - X_H)$
 - $G_H = L_H (X_K - X_H) (Y_H - Y_K)$
9. Активность адсорбентов можно рассчитать по формуле $a = \frac{l}{g}$, где:
 - l – масса поглощенных компонентов, g – масса адсорбента
 - l – длина адсорбера, g – масса адсорбента
10. Чем определяется скорость протекания массообменных процессов?
 - Скоростью переноса вещества из одной фазы в другую
 - Отношением конструктивных размеров аппарата к циклу массообмена
11. Какой процесс происходит при $\Delta P > 0$ в абсорбционно-десорбционных аппаратах?
 - Абсорбция
 - Десорбция
12. Уравнение $Y = \frac{L_H}{G_H} (X - X_H) + Y_K$ связывает:
 - Встречные неравновесные потоки
 - Противоточные равновесные потоки
13. Почему абсорберы должны иметь развитую поверхность контакта фаз между газом и жидкостью?
 - Потому что абсорбция протекает на поверхности раздела фаз

- Потому что абсорбция не протекает на поверхности раздела фаз
- 14. На сколько основных групп можно разделить абсорберы по способу образования поверхности контакта фаз?
 - 4
 - 3
 - 2
- 15. Как называется однократный процесс частичного испарения низкокипящей фракции с последующей конденсацией образовавшихся паров?
 - Простая перегонка
 - Ректификация
- 16. Как называется жидкость, полученная в результате ректификации?
 - Дистиллятом
 - Конденсат
- 17. Как называется выделение твердой фазы в виде кристаллов из растворов или расплавов?
 - Кристаллизация
 - Экстракция
- 18. От чего зависит скорость образования центров кристаллизации?
 - От температуры и скорости перемешивания
 - Только от температуры
- 19. Как называется процесс избирательного поглощения жидкостью паром ценных компонентов, содержащихся в исходном твердом сырье?
 - Экстракция
 - Ректификация
- 20. Для каких видов продуктов предназначены контактные сушилки?
 - Для пастообразных и жидких продуктов
 - Для сыпучих и твердых продуктов

Критерии оценки

Контроль по представленным тестам проводится по окончании изучения соответствующего раздела пропорционально правильным ответам. Итоговое тестирование по теоретическому материалу курса проводится через образовательный портал.

7.2.2

Практически и лабораторные работы

(наименование оценочного средства)

№ п/п	Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Пр 1	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих продуктов	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр 2	Расчет основных параметров оборудования для перемешивания жидких пищевых продуктов	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр3	Расчет коэффициента теплопередачи	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр4	Расчет кожухотрубного теплообменного аппарата	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита

			практической работы -6 баллов
Пр5	Расчет затрат теплоты на выпаривание влаги	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Пр6	Определение расхода теплоты и воздуха в процессе конвективной сушки.	10	Выполнение практической работы - 4 балла, защита практической работы -6 баллов
Лаб 1	Исследование процесса пастеризации	10	Выполнение лабораторной работы - 4 балла, защита работы -6 баллов
Лаб2	Исследование процесса выпаривания.	10	Выполнение лабораторной работы - 4 балла, защита работы -6 баллов
Лаб3	Массопередача	10	Выполнение лабораторной работы - 4 балла, защита работы -6 баллов

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование вопросов
1.	Применение закона сохранения массы и законов термодинамики к процессам пищевой промышленности.
2.	Основное уравнение гидростатики и его практические приложения.
3.	Характер движения реальных текучих сред. Распределение скоростей в поперечном сечении потока при ламинарном и турбулентном движении.
4.	Гидравлические сопротивления в трубопроводах: сопротивление трения и местные сопротивления.
5.	Классификация неоднородных систем и методы их разделения. Расчет скорости осаждения и производительности отстойника.
6.	Конструкция отстойников: отстойник полунепрерывного действия с наклонными перегородками, одноярусный гребковый отстойник непрерывного действия, многоярусные отстойники.
7.	Центробежное осаждение. Фактор разделения. Скорость осаждения.
8.	Конструкции циклонов и центрифуг: батарейный циклон, гидроциклон, центрифуга, жидкостные сепараторы.
9.	Способы перемешивания: пневматическое, циркуляционное, статическое, механическое. Расчет мощности на механическое перемешивание.
10.	Конструкции мешалок, их выбор и области применения.
11.	Фильтрация. Основные уравнения фильтрации.
12.	Конструкция фильтров: рукавный фильтр, рамный фильтр, вакуум-фильтр.
13.	Физическое моделирование. Теория подобия и ее основные принципы. Обобщенные (критериальные) уравнения.
14.	Математическое моделирование. Принципы составления математических моделей процессов пищевой технологии.
15.	Теплоносители и их характеристики. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей.
16.	Теплоотдача. Уравнение Ньютона. Расчет коэффициента теплоотдачи.
17.	Механизм передачи тепла конвекцией. Тепловой пограничный слой. Подobie тепловых процессов.
18.	Основное уравнение теплопередачи. Расчет коэффициента теплопередачи и площади поверхности теплообмена.
19.	Конструкция теплообменных аппаратов: кожухотрубчатых, воздушного охлаждения, пластинчатых, спиральных, выпарных, с мешалкой.
20.	Способы и виды измельчения. Теории измельчения. Расход энергии на измельчение.
21.	Сортирование и классификация твердых сыпучих материалов. Конструкция классификаторов.
22.	Уравнение массопередачи и его использование в инженерных расчетах.
23.	Равновесие в массообменных процессах.
24.	Материальный баланс массообменных процессов. Определение направления массообменного процесса.
25.	Абсорбция. Влияние температуры и давления на растворимость газов в жидкостях.
26.	Уравнение рабочей линии абсорбции. Расчет расхода абсорбента.
27.	Тепловой баланс абсорбции. Расчет расхода абсорбции.

№ п/п	Наименование вопросов
28.	Конструкция, сравнительная характеристика и области применения абсорберов различных типов.
29.	Десорбция и методы ее проведения.
30.	Адсорбция. Изотермы адсорбции. Промышленные адсорбенты и их характеристика.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (по накопительному рейтингу)	Наличие выполненных и правильно оформленных практических и лабораторных работ	«отлично»	Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2.85-100 баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2. 70-84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2. 55-69 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2. 0-54 балла

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Вобликова, Т. В.	Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206393	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
2	Жистин, Е. А.	Процессы и аппараты пищевых производств. Сборник задач, методика решений, варианты заданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Жистин, В. А. Авроров. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-1027-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1902212	Учебное пособие	2022	ЭБС «Znanium.com»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бакин, И. А	Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : 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: 16.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]: Библиотеки ВУЗов. Режим доступа: <http://window.edu.ru/unilib>
2. Информационный портал «Пищевик». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mppnik.ru>
3. Каталог ГОСТов. [Электронный ресурс]: Каталог. Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/VNTP2192Normytexnologiche.html>
4. Пищевое и технологическое оборудование [Электронный ресурс]: Каталог. Режим доступа: <http://agro-molmash.ru/katalog-produkczii/linii>
5. Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
6. Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-304)	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский , стул преподавательский , доска аудиторная (меловая).
2	Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-306)	(моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-307)	Стол ученический трехместный (моноблок), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-308)	Стол ученический двухместный, стул ученический, встроенный шкаф, стол преподавательский, стул преподавательский, шкаф, доска аудиторная (меловая), экран для проектора настенный, огнетушитель.
5	Помещение для самостоятельной работы студентов. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет
6	Помещение для самостоятельной работы студентов. (С-401)	шкафы для документации, доски магнитные, столы письменные, столы компьютерные
7	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Переносной проектор, столы компьютерные, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), компьютер с выходом в сеть Интернет

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-204)	
	Лаборатория технологии приготовления и оценки качества пищевых продуктов. (А-313)	Печь конвекционная электрическая ПКУ-530; плита электрическая на подставке ЭП-4П; блинница электрическая HKN-CDE400; Столы лабораторный .; стеллаж для посуды деревянный; холодильник Indesit; стеллажи металлические 6 полок; овина с двумя ваннами; стол лабораторный металлический; овощерезка HKN-FNT; планетарная тестомесильная машина; ларь морозильный; лабораторный стол пристенный ; шкафы для реактивов; Столы лабораторный с полками ; стол лабораторные без полок ; табуреты лабораторные ; раковины; Столы лабораторные с ящиками ; комплект хлебопекарного оборудования; шкаф; доска аудиторная (меловая); тумбы; шкаф вытяжной модульный напольный; холодильник; стол преподавательский; стул преподавательский