

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Технологии хранения и переработки растениеводческой продукции



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 7)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ
« ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль): Производство продуктов питания из растительного сырья

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра технологии хранения и переработки
растениеводческой продукции Орлова Т.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.08.2020 №1041, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья", утвержден приказом Минтруда России от 28.10.2019 № 694н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Технологии хранения и переработки растениеводчес кой продукции	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Соболь И.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совет а	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
3	Технологии хранения и переработки растениеводчес кой продукции	Руководитель образовательно й программы	Храпко О.П.	Согласовано	19.03.2024, № 7

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» являются формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах процессов и аппаратов пищевых производств.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья;
- сформировать способность осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и выявлять объекты для улучшения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1 знает задачу, выделяя ее базовые составляющие, знает принципы осуществления декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; умеет осуществлять декомпозицию задачи

Владеть:

УК-1.1/Нв1 владеет анализом задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи.

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Владеть:

УК-1.2/Нв1 владеет критическим анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 владеет навыками отличать факты от мнений, интерпретаций и т. д. в рассуждениях других участников деятельности, при этом имеет навыки грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Владеть:

УК-1.5/Нв1 владеет навыками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-3.1 Использует знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знает использование знаний графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Умеет использовать знания графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Владеет использованием знаний графического моделирования инженерных задач для выполнения и чтения технических чертежей в профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Разрабатывает технологические процессы с обеспечением ресурсосбережения и использования новейших достижений техники

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Знает разработку технологических процессов с обеспечением ресурсосбережения и использования новейших достижений техники

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Умеет разрабатывать технологические процессы с обеспечением ресурсосбережения и использования новейших достижений техники

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Владеет разработкой технологических процессов с обеспечением ресурсосбережения и использования новейших достижений техники

ОПК-3.3 Применяет знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Знает применение знаний основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Умеет применять знания основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Владеет применением знаний основ строительства зданий при обосновании проекторочных решений

ОПК-3.4 Осуществляет эксплуатацию современного технологического оборудования

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Знает как осуществлять эксплуатацию современного технологического оборудования

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Умеет осуществлять эксплуатацию современного технологического оборудования

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Владеет навыками эксплуатации современного технологического оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	216	6	167	3	64	36	64	22	Экзамен (27)
Всего	216	6	167	3	64	36	64	22	27

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Основные положения науки о процессах и аппаратах пищевых производств	14			6	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5
Тема 1.1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств	14			6	6	2	
Раздел 2. Основные процессы и аппараты пищевых производств	172		64	30	58	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4
Тема 2.1. Механические процессы	32		14	4	10	4	

Тема 2.2. Гидромеханические процессы	42		18	8	12	4	
Тема 2.3. Гидравлические процессы	16		4	2	6	4	
Тема 2.4. Тепловые процессы	42		16	8	14	4	
Тема 2.5. Массообменные и биохимические процессы	40		12	8	16	4	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	3	3					УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5
Тема 3.1. Экзамен	3	3					ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4
Итого	189	3	64	36	64	22	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные положения науки о процессах и аппаратах пищевых производств
(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 1.1. Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств
(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Теоретические основы науки о процессах и аппаратах пищевых производств

Раздел 2. Основные процессы и аппараты пищевых производств
(Лабораторные занятия - 64ч.; Лекционные занятия - 30ч.; Практические занятия - 58ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 2.1. Механические процессы
(Лабораторные занятия - 14ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Механические процессы

Тема 2.2. Гидромеханические процессы
(Лабораторные занятия - 18ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Гидромеханические процессы

Тема 2.3. Гидравлические процессы
(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Гидравлические процессы

Тема 2.4. Тепловые процессы
(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тепловые процессы

Тема 2.5. Массообменные и биохимические процессы

(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Массообменные и биохимические процессы

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 3.1. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Экзамен

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные положения науки о процессах и аппаратах пищевых производств

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Дополните: - известный химик, автор книги «Основы фабрично-заводской промышленности», в которой впервые изложены принципы построения курса «Процессы и аппараты».

Дополните: - известный химик, автор книги «Основы фабрично-заводской промышленности», в которой впервые изложены принципы построения курса «Процессы и аппараты»

2. Как называются процессы, которые реализуются при течении ньютоновских жидкостей по трубопроводам и элементам гидравлических систем, а также в гидравлических машинах – насосах и двигателях?

- 1 механические
- 2 гидромеханические
- 3 гидравлические
- 4 тепловые
- 5 массообменные
- 6 биохимические

3. Как называются процессы, которые протекают под действием механических усилий, результатом которых является изменение размеров частиц продукта?

- 1 механические
- 2 гидромеханические
- 3 гидравлические
- 4 тепловые
- 5 массообменные
- 6 биохимические

4. Как называются процессы, скорость протекания которых определяется различными законами механики и гидромеханики (перемешивание, фильтрование, осаждение, центрифугирование, псевдоожижение)?

- 1 механические
- 2 гидромеханические
- 3 гидравлические
- 4 тепловые
- 5 массообменные
- 6 биохимические

5. Укажите основные законы науки о процессах и аппаратах?

- 1 Закон сохранения энергии
- 2 Закон сохранения массы

- 3 Принцип Ле-Шателье
- 4 Правило фаз Гиббса
- 5 Закон Дарвина
- 6 Теорема Пифагора

6. Как называется синтетический метод исследования явлений, учение о методах научного обобщения экспериментов, который дает возможность использовать преимущества экспериментального и аналитического методов и одновременно устранять их недостатки.

- 1 Теория подобия
- 2 Теория вероятности
- 3 Теория замедления времени
- 4 Теория Дарвина

7. Определить насыпную плотность гречихи.

Дано:

плотность гречихи $\rho_{\text{гр}} = 1,11 \text{ г/см}^3$

порозность слоя гречихи $\epsilon = 0,38$

8. Определить насыпную плотность риса.

Дано:

плотность риса $\rho_{\text{р}} = 1,16 \text{ г/см}^3$

порозность слоя риса $\epsilon = 0,39$

Раздел 2. Основные процессы и аппараты пищевых производств

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Отношение характерных размерных кусков материала до и после дробления называют:

- 1 степенью дробления
- 2 индексом округления
- 3 индексом свободы
- 4 индексом деформации

2. К процессам связывания сыпучих материалов в более крупные образования относятся:

- 1 брикетирование
- 2 таблетирование
- 3 гранулирование
- 4 окатывание
- 5 шлифование
- 6 дробление

3. Ротационная формующая машина предназначена:

- 1 для производства вина
- 2 для формования сахарного печенья
- 3 для получения кабачковой икры
- 4 для шлифования зерна

4. От каких параметров зависит эффективность вибропневматического сепарирования?

- 1 температуры окружающего воздуха
- 2 эквивалентного диаметра частиц
- 3 интенсивности воздушного потока
- 4 коэффициентов трения тяжелых и легких частиц
- 5 влажности окружающего воздуха

5. Какие из приведенных процессов относятся к гидромеханическим?

- 1 выпаривание
- 2 перемешивание жидких сред
- 3 сушка
- 4 дробление

5 гомогенизация

6 сепарирование

6. Чему равен коэффициент неоднородности смеси β при идеальном перемешивании?

Чему равен коэффициент неоднородности смеси β при идеальном перемешивании?

7. Как называется специальный механизм для распыления жидкости в газовую фазу?

Как называется специальный механизм для распыления жидкости в газовую фазу?

8. Как называется прогрессивная система, в которой с помощью давления принуждают раствор проходить через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор?

Как называется прогрессивная система, в которой с помощью давления принуждают раствор проходить через полупроницаемую мембрану из более концентрированного в менее концентрированный раствор?

9. Определить насыпную плотность ячменя

Дано:

плотность зерен ячменя $\rho_{\text{ТВ}} = 1,23 \text{ г/см}^3$

порозность слоя ячменя $\epsilon = 0,4$

10. Определить насыпную плотность кукурузы

Дано:

плотность зерен кукурузы $\rho_{\text{ТВ}} = 1,26 \text{ г/см}^3$

порозность слоя кукурузы $\epsilon = 0,4$

11. Определить плотность томатного сока.

Дано:

содержание сухих веществ 16,07%

температура томатного сока 40°C

12. Определить теплотемкость зерна пшеницы

Дано:

влажность зерна пшеницы 14,6%

13. Определить теплотемкость зерна кукурузы.

Дано:

влажность зерна кукурузы 12,5%

14. Определить теплотемкость пшеничного теста.

Дано:

влажность пшеничного теста 46%

15. Расставьте в нужном порядке основные этапы работы однокорпусной выпарной установки:

2 Исходный раствор подается насосом в подогреватель, где он нагревается до температуры кипения

подогретый раствор подается в вакуумный выпарной аппарат для сгущения

1 Греющий пар подается в межтрубное пространство нагревателя и выпарного аппарата и начинается процессы выпаривания

3 Вторичный пар, образующийся в выпарном аппарате вместе с газами и захваченными капельками раствора, направляется для очистки в сепаратор-ловушку и далее в барометрический конденсатор

16. Расставьте в нужном порядке стадии удаления влаги в процессе сублимационной сушки:

1 Удаление основной части влаги сублимацией, что соответствует периоду постоянной скорости сушки

2 Удаление остаточной влаги тепловой сушкой

3 При снижении давления в сушильной камере происходит быстрое самозамораживание влаги и сублимация льда за счет тепла, отдаваемого самим материалом (при этом удаляется до 15 % всех влаги)

17. Расставьте в нужном порядке основные стадии экстрагирования:

1 Подготовка сырья и экстрагента (очистка и измельчение сырья, нагревание растворителя)

2 Разделение системы твердая фаза – раствор (отстаивание, фильтрование, центрифугирование).

3 Непосредственное контактирование твердой и жидкой фаз в экстракторе

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. История развития науки о процессах и аппаратах перерабатывающих производств. Основные понятия и классификация процессов перерабатывающих производств

2. Основные законы науки о ПиАПП.

3. Методы моделирования и исследования процессов и аппаратов перерабатывающих производств.

4. Теория подобия. Обобщение опытных данных на основе теории подобия.

5. Механические процессы. Измельчение. Затраты энергии на измельчение.

6. Механические процессы. Схема зоны резания. Работа резания

7. Механические процессы. Шлифование (рисунок). Дробление (привести примеры 3-х дробилок). Требования к дробилкам (рисунок)

8. Механические процессы. Обработка материалов под давлением. Прессование: отжим жидкости из материала.

9. Механические процессы. Обработка материалов под давлением. Связывание сыпучих материалов в более крупные образования. Формообразование.

10. Механические процессы. Разделение сыпучих сред. Классификация сыпучих материалов. Сортирование сыпучих материалов: просеивание/грохочение (рисунок).

11. Механические процессы. Разделение сыпучих сред. Классификация сыпучих материалов. Сортирование сыпучих материалов: центробежное (триерование) и дисковый сепаратор (рисунок).

12. Механические процессы. Разделение сыпучих сред. Классификация сыпучих материалов. Сортирование сыпучих материалов: пневматическое (вейка) и магнитное (рисунок).

13. Механические процессы. Разделение сыпучих сред. Классификация сыпучих материалов. Сортирование сыпучих материалов: гидравлическое (сепараторы отстойного и флотационного типа) (рисунок).

14. Механические процессы. Понятие сепарирования: вибрационное и виброударное сепарирование (рисунок)

15. Механические процессы. Понятие сепарирования: пневматическое сепарирование. Псевдоожиженный слой. Магнитное сепарирование (рисунок)

16. Механические процессы. Понятие сепарирования: вибропневматическое сепарирование (рисунок).

17. Механические процессы. Сита. Классификация. Производительность. Ситовой анализ

18. Гидромеханические процессы. Общие понятия процесса перемешивания. Виды перемешивания жидких сред (рисунок)

19. Гидромеханические процессы. Общие понятия процесса перемешивания. Мешалки. Принцип работы, достоинства и недостатки (рисунок).

20. Гидромеханические процессы. Общие понятия процесса перемешивания. Перемешивание сыпучих продуктов (смесители) (рисунок)

21. Гидромеханические процессы. Диспергирование: эмульгирование и распыление жидкости в газовую среду (рисунок)

22. Гидромеханические процессы. Диспергирование: гомогенизация и распыление жидкости в газовую среду (рисунок)

23. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия силы тяжести и инерции: отстойник периодического и непрерывного действия (рисунок)

24. Гидромеханические процессы. Осаждение пыли под действием силы тяжести и инерции. Пылеосадительные камеры (рисунок)

25. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Центрифуги. Отстойные и фильтрующие центрифуги (рисунок).

26. Гидромеханические процессы. Осаждение жидкости в поле действия центробежных сил. Отстойная центрифуга периодического действия с ручной выгрузкой осадка (рисунок)

27. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Непрерывнодействующие отстойные горизонтальные центрифуги со шнековой выгрузкой осадка (НОГШ) (рисунок)

28. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Фильтрующая центрифуга периодического действия (рисунок)

29. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Непрерывнодействующая фильтрующая центрифуга с пульсирующей выгрузкой осадка (рисунок)

30. Гидромеханические процессы. Сепарирование. Схема работы тарельчатого сепаратора (рисунок).

31. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Циклоны-пылеуловители (рисунок).

32. Гидромеханические процессы. Осаждение в поле действия центробежных сил. Батарейные циклоны и гидроциклон (рисунок)

33. Электроосаждение. Трубчатый сухой электрофильтр (рисунок).

34. Гидромеханические процессы. Фильтрование. Движущая сила процесса фильтрования. Виды фильтрования. Схема фильтрования (рисунок)

35. Гидромеханические процессы. Фильтрование. Фильтр-пресс (рисунок).

36. Основы мембранной технологии. Схема прямого и обратного осмоса. Характеристика мембран (рисунок).

37. Жидкости как рабочие тела гидравлических систем. Свойства жидкостей. Плунжерные и центробежные насосы (рисунок).

38. Классификация видов движения жидкостей. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса Шестеренные и струйные насосы (рисунок).

39. Гидростатика. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Мембранный насос (рисунок).

40. Гидродинамика. Основные сведения. Уравнение Бернулли. Закон Бернулли. Винтовой насос (рисунок).

41. Теоретические основы теплообмена. Основное уравнение теплопередачи.

42. Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция и тепловое излучение (уравнения к ним)

43. Тепловые процессы: нагревание. Сравнительная характеристика основных видов нагревания (из таблицы).

44. Виды тепловых процессов: нагревание, охлаждение, испарение и конденсация.

45. Теплообменные аппараты: теплообменник типа труба в трубе и змеевиковый. Принцип работы, достоинства и недостатки (рисунок).

46. Теплообменные аппараты: кожухотрубный и пластинчатый теплообменник. Принцип работы, достоинства и недостатки (рисунок)

47. Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении. Многокорпусные выпарные установки (рисунок).

48. Выпаривание. Изменение свойств раствора при сгущении. Однокорпусные выпарные установки (рисунок).

49. Массообменные процессы. Характеристика и кинетика массопередачи. Основное уравнение массопередачи.

50. Массообменные процессы. Основы абсорбции. Аппараты для проведения абсорбции (рисунок).

51. Массообменные процессы. Основы адсорбции. Адсорбенты

52. Массообменные процессы. Ионнообменные процессы. (рисунок)

53. Массообменные процессы. Сушка. Виды связи влаги с материалом. Изотермы сорбции и десорбции (рисунок).

54. Кривая сушки. Факторы, влияющие на процесс сушки (рисунок)

55. Способы сушки пищевого сырья: барабанная сушилка и сублимационная сушилка (рисунок).

56. Способы сушки пищевого сырья. Ленточная многоярусная сушилка и распылительная сушилка (рисунок).

57. Массообменные процессы. Кристаллизация. Общий процессы кристаллизации. Кривая сверхрастворимости Майерса. Аппараты для проведения кристаллизации (рисунок).

58. Рост кристаллов. Кристаллизация и осаждение. Методы кристаллизации. Аппараты для проведения кристаллизации (рисунок).

59. Массообменные процессы. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Жидкостная экстракция. Методы жидкостной экстракции. Аппараты для проведения процесса экстракции (рисунок).

60. Массообменные процессы. Экстракция в системе жидкость-твердое тело. Аппараты для проведения процесса ректификации (рисунок)

61. Массообменные процессы. Простая перегонка (рисунок).

62. Массообменные процессы. Сложная перегонка (рисунок).

63. Биохимические процессы. Аппараты для проведения процессов ферментации (рисунок).

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ОРЛОВА Т.В. Процессы и аппараты перерабатывающих производств. Механические и гидромеханические процессы: учеб. пособие / ОРЛОВА Т.В., Соболев И.В., Варивода А.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 114 с. - 978-5-907474-14-7. - Текст: непосредственный.
2. ОРЛОВА Т.В. Процессы и аппараты перерабатывающих производств. Тепловые и массообменные процессы: учеб. пособие / ОРЛОВА Т.В., Соболев И.В., Варивода А.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 103с. - 978-5-907516-13-7. - Текст: непосредственный.
3. Авроров, В.А. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебное пособие / В.А. Авроров. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 796 с. - 978-5-9729-1153-0. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2098/2098515.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые процессы / Ченцова Л. И., Тепляшин В. Н., Мацкевич И. В., Невзоров В. Н.. - Красноярск: КрасГАУ, 2016. - 148 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/187338.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Алексеев Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых систем»: учебное пособие для вузов / Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Кравцова Е. В.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 296 с. - 978-5-507-44671-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/266498.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЩЕКОЛДИНА Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: метод. рекомендации / ЩЕКОЛДИНА Т. В., Соболев И. В., Варивода А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 45 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7617> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
3. ЩЕКОЛДИНА Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: метод. указания / ЩЕКОЛДИНА Т. В., Соболев И. В., Варивода А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 24 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7862> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Образовательный портал КубГАУ
2. <http://www.iprbookshop.ru/44901> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

525гл

анализатор влажн. MF-50A&D - 1 шт.

весы ВЛТ-1500 П - 1 шт.

ВК-3000 Весы лабораторные - 1 шт.

камера низкотемп. Саратов-105 - 1 шт.

компл.сит для анал.зараж.зерна - 1 шт.

компл.-т лабор.хлебопек.оборуд.КОХП - 1 шт.

Компьютер персональный i3/4Гб/HDD1Тб/21 - 1 шт.

Мельница лабораторная ЛМЦ-1М КИП - 1 шт.

мельница ЛМЦ-1М - 1 шт.

Микроскоп Биомед 4Т (тринокулярный) с камерой Камера цифровая Levenhuk M800 PLUS - 1 шт.
 набор контрольных сит - 1 шт.
 объемометр ОХП - 1 шт.
 печь сушильная лабор. ЭЛЕКС-7 - 1 шт.
 Плита нагревательная LOIP LH-402 - 1 шт.
 поляриметр круговой СМ-3 - 1 шт.
 пресс ПР12Т - 1 шт.
 Прибор для определения числа падения ПЧП-7 - 1 шт.
 прибор ИДК-3М оценки кач-ва клейков. - 1 шт.
 пурка литровая - 1 шт.
 пурка ПХ-1 с падающ.грузом - 1 шт.
 Рассев лабораторный одногнездный У1-ЕРЛ10-1. - 1 шт.
 сахарометр СУ-3 - 1 шт.
 столик подъемный ПЭ-2410 малый - 1 шт.
 Структурометр СТ-2 с насадками - 1 шт.
 термоштанга ТШЭ-2-3-5 эл. - 1 шт.
 тестомесилка У1-ЕТВ для пробн.выпечки - 1 шт.
 тестомесилка У1-ЕТК-1М с дозатором - 1 шт.
 Титрион-Фуд комплект для анализа пищевой продукции - 1 шт.
 устройство перемеш.ПЭ-6500 - 1 шт.
 шкаф сушильный Сэш-3М - 1 шт.
 шкаф ШС-80 сушильно-стерилиз. - 1 шт.
 Электронный диафаноскоп Янтарь-Блик (с ноутбуком RAM 4 ГБ ОС Windows 10) - 1 шт.

510гл

Аквадистиллятор АЭ-5 - 1 шт.
 баня ТЖ-ТБ-01/26 термостатирующая, Термобаня жидкостная ТЖ-ТБ-01 (26ц) - 1 шт.
 Весы лабораторные МЛ 0,6-II ВЖА (0,01; D=116) "Ньютон-1" (d=0.01) с поверкой - 1 шт.
 Весы МЛ 3-VII ВЖА "Ньютон-1" 3 кг с поверкой - 1 шт.
 Магнитная мешалка с нагревом UED-20 - 1 шт.
 Плита нагревательная лабораторная ПЛ-1818 - 1 шт.
 Прибор для перегонки спирта - 1 шт.
 Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
 Спектрофотометр ПЭ-5400УФ/Россия с компьютером и принтером - 1 шт.
 Телевизор LED 75*(190см) DEXP U75H8000K {4K UltraHD, 3840x2160, Smart TV, Яндекс.TB} - 1 шт.
 Холодильник бытовой двухкамерный Позис RK-101, белый, 250 л, 3 полки, стекло, Россия - 1 шт.
 Шейкер US-1350L - 1 шт.
 Электроплитка "Кварц" 2 модель ЭПП-1-1,2/220 (6,5) - 1 шт.

524гл

анализатор кач-ва пива Колос-1 - 1 шт.
 Баня-шейкер с линейным перемещиванием LSB Aqua Pro с прозрачной крышкой и платформой TU12, 12 л - 1 шт.
 весы ВЛТ 510-П - 1 шт.
 весы ВЛТ-1500-П - 1 шт.
 Весы товарные МАССА ТВ-S-32.2-A3 с АКБ - 1 шт.
 Делитель зерна БИС-1 - 1 шт.
 диафоноскоп ДСЗ-2М - 1 шт.
 дозатор лаборат. ДВЛ-3 - 1 шт.
 ДЭ-10М аквадистиллятор (производительность 10 л/час) - 1 шт.
 камера низкотемп. Саратов-105 - 1 шт.
 Компьютер персональный i3/4ГБ/HDD1Тб/21 - 1 шт.

Мельница лабораторная ЛМЦ-1М КИП - 1 шт.
мельница ЛМЦ-1М лабораторная - 1 шт.
Микроскоп Биомед 4Т (тринокулярный) с камерой Камера цифровая Levenhuk M800 PLUS - 1 шт.
набор контрольных сит - 1 шт.
объемометр ОХП - 1 шт.
Отмыватель клейковины У1-МОК-3М - 1 шт.
Плита нагревательная LOIP LH-402 - 1 шт.
Прибор для определения числа падения ПЧП-7 - 1 шт.
прибор ИДК-3М для оценки кач.клейков. - 1 шт.
прибор ИДК-3М оценки кач-ва клейков. - 1 шт.
пурка литровая - 1 шт.
Рассев лабораторный одногнездный У1-ЕРЛ10-1. - 1 шт.
тестомесилка У1-ЕТК с встр.дозатор. - 1 шт.
Центрифуга ЦЛН-16 (6х50 мл, 11000об/мин) - 1 шт.
шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.
шкаф сушильный СЭШ-3М - 1 шт.
Экспресс-анализатор влажности и масличности подсолнечника ВМЦЛ-12М - 1 шт.
Электронный диафаноскоп Янтарь-Блик (с ноутбуком RAM 4 ГБ ОС Windows 10) - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с

нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
 - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
 - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Процессы и аппараты пищевых производств" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.