

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Брюханов Дмитрий Сергеевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института ветеринарной

медицины

Дата подписания: 05.07.2023 06:40:52

Уникальный программный ключ:

b10bb9998c4436a6206e5873d4f2fee71f05a960

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по учебной работе (СПО)

Вахмянина С.А.

« 16 » 05 20²³г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института



ветеринарной медицины

Кабатов С.В.

« 19 » 05 20²³г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

общепрофессионального цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания
животного происхождения
базовая подготовка
форма обучения очная

Троицк
2023

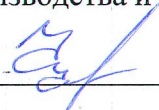
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «18» мая 2022 г. № 343.

Содержание программы дисциплины реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

РАССМОТРЕНА:

Предметно-цикловой методической комиссией
Технология молока и молочных продуктов, Технология мяса и мясных продуктов
Протокол № 6 от «17» 04 2023 г.

Председатель ПЦМК при кафедре кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции


Чунина Е.Г.


Составители: Чунина Е.Г., преподаватель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Рецензенты:

Белоокова О.В., доцент кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат с/х наук ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Директор Научной библиотеки




Шатрова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Процессы и аппараты» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ПК 1.2., ЛР1-ЛР17.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК, ЛР | Умения | Знания |
|---------------------------------------|---|--|
| ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 | <u>Уметь:</u> проводить расчеты процессов и аппаратов, выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов, выбирать рациональную конструкцию аппарата, анализировать условия и режимы работы оборудования. | <u>Знать:</u> основные законы процессов пищевой технологии; физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств; механические и гидравлические процессы, тепловые и массообменные процессы. |

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 100 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;
консультации 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов | в т.ч. в форме практической подготовки |
|---|--------------------|---|
| Объем образовательной программы дисциплины | 108 | 38 |
| в том числе: | | |
| теоретическое обучение | 62 | - |
| лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i> | - | - |
| практические занятия <i>(если предусмотрено)</i> | 38 | 38 |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i> | - | - |
| контрольная работа <i>(если предусмотрено)</i> | - | - |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося | - | - |
| Консультации | 2 | - |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 6 | - |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1. Содержание дисциплины «Процессы и аппараты», ее цели и задачи. | 2 | |
| Раздел 1. Гидромеханические процессы | | 34/14 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| Тема 1.1. Гидродинамика | Содержание учебного материала | 8/4 | |
| | 2. Основные понятия гидродинамики, элементы потока жидкости. Виды движения жидкости. | 2 | |
| | 3. Уравнение неразрывности потока. Режимы движения жидкость. Перемещение жидкостей и газов. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | |
| | 4. ПЗ №1. Расчет критерия Рейнольдса и определение режима движения жидкости | 2 | |
| | 5. ПЗ №2. Исследование процесса истечения жидкости через отверстия и насадки. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 1.2. Гидростатика | Содержание учебного материала | 4/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 6. Основные законы гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного давления и вакуума. Основное уравнение гидростатики. Свойства гидростатического давления. | 2 | |

| | | | |
|---|---|-------------|---------------------------------------|
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 7. ПЗ №3. Расчет силы гидростатического давления. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 1.3. Разделение жидких и газовых систем | Содержание учебного материала | 12/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 8. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. | 2 | |
| | 9. Осаждение под действием центробежных сил и сил тяжести. Закономерности осаждения. Фильтрация. | 2 | |
| | 10. Изучение устройства отстойника, расчет его производительности. | 2 | |
| | 11. Изучение устройства оборудования для разделения суспензий и эмульсий: сепараторы. | 2 | |
| | 12. Изучение устройства оборудования для фильтрации: фильтры и центрифуги. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 13. ПЗ №4. Определение скорости осаждения. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 1.4. Перемешивание в жидкой среде, смешивание | Содержание учебного материала | 10/6 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 14. Механическое перемешивание, Типы мешалок: лопастные пропеллерные, турбинные. | 2 | |
| | 15. Закономерности процесса перемешивания пластичных и сыпучих материалов. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | |
| | 16. ПЗ №5. Изучение закономерностей процесса перемешивания жидкостей с различной вязкостью, перемешивания сыпучих материалов. | 2 | |
| | 17. ПЗ №6. Изучение закономерностей процесса псевдооживления и устройств для перемешивания. | 2 | |

| | | | |
|--|---|--------------|---------------------------------------|
| | 18. ПЗ №7. Изучение устройства смесителей. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Раздел 2. Механические процессы | | 8/4 | |
| Тема 2.1. Основные механические процессы | Содержание учебного материала | 8/4 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 19. Классификация и характеристика способов измельчения. | 2 | |
| | 20. Измельчающие машины. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | |
| | 21. ПЗ №8. Исследование основных характеристик измельчения. | 2 | |
| | 22. ПЗ №9. Изучение устройства машин для измельчения, сортирования, прессования. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Раздел 3. Массообменные процессы | | 26/12 | |
| Тема 3.1. Теоретические основы процесса массопередачи | Содержание учебного материала | 8/4 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 23. Виды массообменных процессов. Материальный баланс. Движущая сила массообмена. | 2 | |
| | 24. Адсорбция, абсорбция, перегонка, ректификация, экстракция. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | |
| | 25. ПЗ №10. Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции. | 2 | |
| | 26. ПЗ №11. Изучение работы ректификационной лабораторной установки. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 3.1. Кристаллизация | Содержание учебного материала | 6/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 27. Кристаллизация. Стадии кристаллизации. Классификация массообменных процессов. | 2 | |
| | 28. Диффузия. Конвективный перенос вещества. Кристаллизаторы. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |

| | | | |
|---|--|-------------|---------------------------------------|
| | 29. ПЗ №12. Изучение процесса кристаллизации и работы кристаллизаторов. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема 3.2. Сушка | Содержание учебного материала | 12/6 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 30. Классификация видов сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. | 2 | |
| | 31. Материальный и тепловой баланс сушильной установки. | 2 | |
| | 32. Классификация сушилок. Схемы сушильных установок. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | |
| | 33. ПЗ №13. Определение количества сухого воздуха необходимого для процесса сушки. | 2 | |
| | 34. ПЗ №14. Испытание барабанной сушилки. | 2 | |
| | 35. ПЗ №15. Изучение процесса сушки в псевдооживленном слое. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Раздел 4. Тепловые процессы | | 30/8 | |
| Тема 4.1. Основы теплопередачи | Содержание учебного материала | 8/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 36. Способы переноса теплоты. Движущая сила тепловых процессов. Тепловое излучение. | 2 | |
| | 37. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона. Процесс передачи тепла через плоскую стенку. | 2 | |
| | 38. Основное уравнение теплопередачи. Основное уравнение теплопроводности. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 39. ПЗ №16. Расчет тепловых сопротивлений. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |

| | | | |
|---|--|------------|---------------------------------------|
| Тема 4.2. Тепловой баланс | Содержание учебного материала | 6/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 40. Закон сохранения массы и энергии. Уравнения материального и теплового балансов. | 2 | |
| | 41. Схемы массовых и энергетических потоков в аппарате. Средняя разность температур. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 42. ПЗ №17. Определение средней разности температур при различных направлениях движения теплоносителя. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 4.3. Тепловые аппараты, основные виды | Содержание учебного материала | 8/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 43. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Кожухотрубные теплообменные аппараты. | 2 | |
| | 44. Теплообменник «труба в трубе». Змеевиковый теплообменный аппарат. Спиральный теплообменник. Пластинчатый теплообменник. | 2 | |
| | 45. Изучение устройства и работы теплообменников. | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 46. ПЗ №18. Расчет теплообменного аппарата | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 4.4. Выпаривание | Содержание учебного материала | 8/2 | ОК 01 ОК 02 ПК 1.2. ЛР1-ЛР17 |
| | 47. Основные типы выпарных аппаратов. Конструкции выпарных аппаратов. Простая выпарка, однократное и многократное выпаривание. | 2 | |
| | 48. Вторичный пар. Материальный и тепловой баланс выпарных установок | 2 | |
| | 49. Материальный и тепловой баланс выпарных установок | 2 | |

| | | | |
|---------------------------------|--|------------|--|
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | |
| | 50. ПЗ №19. Изучение схем выпарных аппаратов, установок. Определение удельного расхода греющего пара. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Консультации | | 2 | |
| Промежуточная аттестация | | 6 | |
| Всего: | | 108 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Процессы и аппараты пищевых производств», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- мультимедийный экран;
- комплект видеоматериалов по темам дисциплины.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные издания

1. *Гнездилова, А. И.* Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07351-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516046>

2. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46311-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305954>

1. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148214>.

2. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие для спо / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6442-5. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147345>.

3 Процессы и аппараты пищевой технологии / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков [и др.] ; Под ред.: Бредихин С. А.. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 544 с. — ISBN 978-5-507-45561-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276377> .

3.2.3. Дополнительные издания

1. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. А. Баранов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4984-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130186>

2. Процессы и аппараты биотехнологических производств : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13580-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518265>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины | | |
| <p>Знать:</p> <p>основные законы процессов пищевой технологии</p> <p>физические свойства сырья и полуфабрикатов пищевых производств</p> <p>механические и гидравлические процессы</p> <p>тепловые и массообменные процессы</p> | <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле. Быстрота ориентации в материале, быстрота реакции на вопросы.</p> | <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины | | |
| <p>Уметь:</p> <p>проводить расчеты процессов и аппаратов</p> <p>выбирать оптимальные условия проведения технологических процессов</p> <p>выбирать рациональную конструкцию аппарата</p> <p>анализировать условия и режимы работы оборудования</p> | <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Адекватность, оптимальность выбора последовательности действий. Быстрота ориентации в представляемом материале.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, соответствие требованиям безопасности.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.</p> <p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность расчетов. Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота</p> | <p>Экспертная оценка выполнения практических заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> <p>Экспертная оценка выполнения практических и</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>ориентации в представляемом материале. Уровень правильных ответов при тестовом контроле.</p> <p>Соответствие требованиям инструкций, регламентов.</p> <p>Рациональность действий.</p> <p>Уровень правильных ответов при тестовом письменном и устном контроле.</p> | <p>лабораторных заданий</p> <p>Тестирование</p> |
|--|---|---|