

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Южно-
Уральский ГАУ
С.В. Черепухина
«20» января 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦДИСЦИПЛИНЕ**

научной специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически
активных веществ

Рассмотрена на заседании ученого совета Университета
«20» января 2026г., протокол № 9

Троицк
2026

Настоящая программа разработана в соответствии с рабочими программами дисциплин «Биоинженерия», «Прикладная молекулярная биотехнология», «Биосинтез пищевых ингредиентов», «Современные подходы в управлении качеством пищевых производств», «Авторское и патентное право в пищевой промышленности», «Инновации в пищевой биотехнологии», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составами», «Биоконверсия отходов пищевых производств» федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень специалиста, магистра).

Составитель: доктор с.-х. наук, доцент Ермолова Е.М.

Программа вступительного испытания по спецдисциплине научной специальности 4.3.5. обсуждена на заседании кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных «7» ноября 2025 г., протокол № 4.

Руководитель программы аспирантуры



Е.М. Ермолова

ВВЕДЕНИЕ

Основу программы составляют положения Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки Биотехнология (уровень специалиста, магистра) в соответствии с рабочими программами дисциплин «Биоинженерия», «Прикладная молекулярная биотехнология», «Биосинтез пищевых ингредиентов», «Современные подходы в управлении качеством пищевых производств», «Авторское и патентное право в пищевой промышленности», «Инновации в пищевой биотехнологии», «Методология проектирования продуктов питания с заданными свойством и составами», «Биоконверсия отходов пищевых производств».

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по научной специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру подготовлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень магистра и специалиста).

Целью программы вступительных испытаний является обеспечение приема в аспирантуру на конкурсной основе.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Биотехнология как наука. Современное состояние пищевой биотехнологии. Этапы развития и направления биотехнологии. Основные направления в биотехнологии. Современное состояние пищевой биотехнологии. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.

Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности продуктов, полученных биотехнологическим путем. Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля. Понятие качества как совокупности свойств и характеристик продукции (товара). Международные стандарты по качеству серии ИСО 9000 и НАССР. Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Меры профилактики. Микотоксины. Патулин и некоторые другие микотоксины. Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов. Загрязнение химическими элементами. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве. Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Удобрения. Загрязнение веществами, применяемыми в животноводстве. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами. Полициклические ароматические углеводороды.

Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение пищевых веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом и интенсификация биотехнологических процессов в производстве пищевых продуктов. Современная пищевая биотехнология. Индустрия пищевых ингредиентов. Вспомогательные технологические добавки. Продукция, полученная биотехнологическим способом. Область применения пищевых добавок, в том числе полученных с помощью микробных клеток: органических кислот, ферментных препаратов, подсластителей, ароматизаторов, загустителей и т. д. Функциональные пищевые продукты. Витамины, аминокислоты и другие соединения, полученные биотехнологическим способом.

Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Подкислители. Вкусовые добавки. Лимонная кислота, яблочная кислота, уксусная кислота, молочная кислота, итаконовая кислота, глюконовая кислота и фумаровая кислота. Усилители вкуса. Натриевая соль глутаминовой кислоты (глутамат натрия). Нуклеиновые кислоты, 5-нуклеотиды. Инозин. Гуанин. Красители. Витамины В2 (рибофлавин), β-каротин. Загустители. Ксантан, его свойства, способ получения. Гели. Полисахарид декстран (α-D-глюкан). Альгинаты из растительных источников. Загустители или гелеобразующие агенты. Их применение. Источник альгинатов природный и промышленный. Параметры культивирования, различия.

Приоритетные направления развития биотехнологии. Пищевой белок. Ферментные препараты. Пребиотики, пробиотики, синбиотики. Функциональные пищевые продукты, включая лечебные, профилактические и детские. Пищевые ингредиенты, включая витамины и функциональные смеси. Глубокая переработка пищевого сырья. Понятие пищевой белок, его роль в жизни человека. Его получение из животных и растительных источников. Анализ потребностей человечества в белке. Современные методы биотехнологий в сочетании с применением ультра- и нанофильтрационных систем извлечения пищевого белка из широкого класса сырьевых продуктов и отходов пищевой промышленности. Ферменты. Пищевые ингредиенты. Витамины.

Получение и использование аминокислот. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов и их применение. Биотехнологическое получение аминокислот и его преимущества. Основные продуценты аминокислот. Сырье и технология получения глутаминовой кислоты, ее применение в перерабатывающей промышленности. Получение лизина. Получение липидов с помощью микроорганизмов. Получение витаминов. Состояние и перспективы развития. Получение витамина В12 с помощью пропионовокислых бактерий. Микробный рибофлавин и его практическое применение.

Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Промышленное производство микробного белка. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Промышленное производство микробного белка. Производство хлебопекарных дрожжей. Биотехнологическое получение белковых препаратов. Использование микроорганизмов для получения белка. Преимущества получения белка микробным путем. Дрожжи – источник получения белково-витаминных препаратов. Получение белка на

основе мицелиальных грибов и бактерий. Перспектива и разработка способов получения белка из водорослей.

Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Виды микроорганизмов полезных для человека. Бактерии, актиномицеты (грамположительные бактерии, не образующие спор), дрожжи и плесени. Плесени (микроскопические грибы). Амилазы, протеазы, пектиназы, целлюлазы, пищевые кислоты. Применение в производстве. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности генетической инженерии.

Биотехнологические процессы в производстве продуктов животного происхождения. Биотехнологические основы переработки сырья растительного происхождения. Использование микроорганизмов в производстве мясопродуктов. Применение ферментных препаратов протеолитического действия для обработки мясного сырья. Виды ферментов; требования, предъявляемые к ним. Биотехнологические процессы в комплексной переработке сырья животного происхождения. Общая характеристика и классификация растительного сырья. Микробная биоконверсия. Биоконверсия с использованием ферментов. Биотехнология отдельных пищевых продуктов из растительного сырья.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Перед вступительным испытанием проводится консультация по вопросам, включенным в настоящую программу.

Вступительное испытание проводится по билетам. Каждый билет содержит: тестовые вопросы (20 вопросов) и по два вопроса развернутого типа.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационными комиссиями по стобалльной системе. Тестовые вопросы поступающего оцениваются – 2 балла за каждый правильный ответ. Максимальное количество баллов – 40 баллов. Вопросы развернутого типа – 30 баллов за каждый. Максимальное количество баллов – 60 баллов

Вступительное испытание проводится в течение 2 часов, без перерыва, в письменной форме по билетам.

Использование учебников, пособий и средств связи не допускается.

3.1. Критериев оценивания

Шкала и критерии оценивания ответа поступающего по вопросам развернутого типа:

| Шкала | Критерии оценивания |
|--------------|---|
| 25-30 баллов | <ul style="list-style-type: none">– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;– продемонстрировано умение решать задачи; |

| | |
|-------------|--|
| | – могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов. |
| 17-24 балла | – ответ удовлетворяет в основном требованиям, но при этом допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; – в решении задач допущены незначительные неточности. |
| 10-16 балла | – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; – неполное знание теоретического материала. |
| 9 и менее | – не раскрыто основное содержание вопроса; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части вопроса; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. |

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ВОПРОСОВ

4.1. Тестовые вопросы

1. Клеточным метаболизмом называется:

- а) совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке;
- б) реакции синтеза метаболитов;
- в) реакции разложения метаболитов;
- г) процесс переноса белковых веществ через мембрану;

2. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

- а) физиологией
- б) термодинамикой
- в) статистикой
- г) биотехнологией
- д) синергетикой

3. К биотехнологическим процессам относится:

- а) виноделие;
- б) химический синтез аминокислот
- в) сульфатное разложение целлюлозы
- г) горение торфа

4. Субстрат является источником:

- а) давления
- б) кислорода
- в) энергии
- г) питания

5. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик:

- а) кислорода
- б) водорода
- в) энергии
- г) диоксида углерода

6. Стандартизация – это деятельность по ...

- а) подтверждению соответствия
- б) установлению правил и характеристик
- в) обеспечению единства измерения
- г) проведению контроля и надзора

7. Агрегатирование – это...

- а) управление многообразием
- б) сокращение видов, типов и размеров изделий
- в) установление взаимоувязанных требований
- г) создание сложных изделий из унифицированных узлов

8. С помощью комплексной стандартизации достигается _____ взаимодействующих фактов.

- а) увязка
- б) объединение
- в) упорядочение
- г) классификация

9. Документ, в котором содержатся технические правила и описание процессов – это ...

- а) стандарт
- б) свод правил
- в) рекомендации
- г) классификатор

10. Стандарты делятся на виды в зависимости от ...

- а) объекта
- б) уровня
- в) требований
- г) структуры

11. Фермент, свидетельствующий о наличии в молоке микроорганизмов, ...

- а) редуктаза
- б) липаза
- в) пероксидаза
- г) алкогольдегидрогеназа

12. Технический документ, в котором изготовитель устанавливает требования к качеству и безопасности конкретного пищевого продукта – это ...

- а) руководство
- б) технические условия
- в) стандарт
- г) правила и нормативы

13. Молочный сахар разлагается ...

- а) под действием редуктазы
- б) под действием лактазы
- в) под действием каталазы
- г) под действием пероксидазы

14. Технический регламент (ТР) устанавливает _____ требования.

- а) перспективные
- б) обязательные
- в) добровольные

г) комплексные

15. Сливки – это ...

а) жировая эмульсия полученная при гомогенизации

б) жировая эмульсия, получаемая из молока сепарированием, отстаиванием и др. способами

в) молочный продукт получаемый путем сквашивания

г) жировая эмульсия полученная при закваске

16. Качественной характеристикой физической величины является ...

а) размер

б) погрешность

в) значение

г) размерность

17. Экологический сертификат продукции удостоверяет _____ экологической чистоты

а) степень

б) предел

в) уровень

г) значение

18. Наука «Микробиология» изучает...

а) микроорганизмы

б) многоклеточные простейшие

в) водоросли

г) риккетсии, хламидии

19. Шаровидную форму имеют бактерии...

а) кокки

б) сарцины

в) коринебактерии

г) хламидии

20. Чистая культура – это популяция микроорганизмов, состоящая из особей ...

а) разных родов

б) разных видов

в) одного рода

г) одного вида

21. Наука, изучающая микроорганизмы, используемые в производственных процессах с целью получения практически важных веществ ...

а) ветеринарная микробиология

б) промышленная микробиология

в) сельскохозяйственная микробиология

г) санитарная микробиологии

22. Бифидобактерии – это ...

а) облигатная и доминирующая часть микрофлоры кишечника здорового человека

б) активные продуценты спиртового брожения

в) группа микроорганизмов, развивающихся в молоке в виде пленки на его поверхности

г) негативная микрофлора молока

23. Уничтожение микроорганизмов в объектах внешней среды при помощи высокой температуры и давления производится в ...

- а) термостате
- б) аппарате Коха
- в) автоклаве
- г) пастеризаторе

24. Пороки молока биохимического происхождения возникают в...

- а) результате действия ферментов и могут значительно ухудшить вкус и консистенцию молочных консервов
- б) результате действия ферментов и могут значительно улучшить вкус и консистенцию молочных консервов
- в) результате действия токсинов микроорганизмов и могут значительно ухудшить вкус и консистенцию молочных консервов
- г) результате действия токсинов микроорганизмов и могут значительно улучшить вкус и консистенцию молочных консервов

25. Лучшим покрытием стен в помещениях пищевой промышленности является керамическая плитка, которая отличается ...

- а) неустойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов, легко очищается от загрязнения моющими и дезинфицирующими веществами
- б) устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов, легко очищается от загрязнения моющими и дезинфицирующими веществами
- в) устойчивостью к воздействию неблагоприятных факторов, трудно очищается от загрязнения моющими и дезинфицирующими веществами
- г) легко очищается от загрязнения моющими и дезинфицирующими веществами

26. Основными задачами входного контроля являются ...

- а) проверка соответствия качества поступающего сырья и материалов нормативной документации, отбраковка некачественных материалов, обеспечение своевременного поступления качественных комплектующих на производство и предотвращение использования некачественной продукции в технологическом процессе
- б) контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской и нормативно-технической документации и применения ее в соответствии с протоколами разрешения
- в) проверка наличия сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей качество и комплектность продукции; контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской и нормативно-технической документации и применения ее в соответствии с протоколами разрешения
- г) только проверка наличия сопроводительной документации на продукцию

27. Среди продуктов питания наиболее богаты полиненасыщенными жирными кислотами

- а) маргарины
- б) растительные масла
- в) майонезы
- г) животные жиры

28. Пищевые добавки – это вещества ...

- а) употребляемые сами по себе как пищевые продукты
- б) повышающие пищевую ценность пищевых продуктов
- в) попадающие в пищевые продукты из окружающей среды
- г). специально вводимые в пищевые продукты

29. К пищевым добавкам можно отнести:

- а) микроэлементы
- б) витамины
- в) ароматические вещества.
- г) токсины

30. Кефир является продуктом ... брожения

- а) молочнокислого и маслянокислого
- б) молочнокислого и пропионовокислого
- в) молочнокислого и спиртового
- г) уксуснокислого

31. Не разрешается введение пищевых добавок, способных ...

- а) скрывать технологические дефекты
- б) маскировать порчу сырья и продукта
- в) повышать пищевую ценность продукта
- г) снижать пищевую ценность продукта

32. Пищевые добавки вносятся в пищевое сырье и полуфабрикаты с целью

...

- а) повышения пищевой ценности готовых изделий
- б) обогащения питания человека отдельными биологическими веществами и их комплексами
- в) придания им заданных свойств
- г) получения продуктов питания пониженной калорийности

33. Пищевые добавки, снижающие энергетическую ценность пищи, – ...

- а) усилители вкуса
- б) полисорб
- в) подсластители
- г) пищевые волокна

34. Зеленые пищевые красители – это:

- а) каротины.
- 2. антоцианы.
- 3. хлорофилы.
- 4. куркумины

35. Вещества, улучшающие цвет продуктов, – ...

- а) красители
- б) отбеливатели
- в) фиксаторы окраски
- г) отдушки

36. Природные или синтезированные вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью придания им заданных свойств (например, органолептических) и не употребляемые сами по себе в качестве пищевых продуктов или обычных компонентов пищи являются

- а) подсластителями
- б) пищевыми добавками

- в) пектиновыми веществами
- г) умягчителями

37. Широкое использование пищевых добавок началось в ...

- а) начале XVII века
- б) конце XIX века
- в) начале XVIII века
- г) начале XX века

38. Наличие пищевой добавки в продукте указывается как ...

- а) индивидуальное вещество
- б) представитель функционального класса
- в) представитель функционального класса в сочетании с Е-кодом
- г) в составе таблицы пищевой ценности

39. Пищевые добавки, обеспечивающие необходимый внешний вид и органолептические свойства продуктов – это ...

- а) поверхностно-активные вещества
- б) разрыхлители
- в) загустители
- г) технологические пищевые добавки

40. К загустителям и гелеобразователям относят:

- а) куркумин
- б) белок
- в) лецитин
- г) крахмал

41. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов, – ...

- а) разбавители
- б) пенообразователи
- в) загустители
- г) загустители, гелеобразователи, желеобразователи, желирующие вещества

42. Концентрации, которые не вызывают отклонений в здоровье человека при ежедневном воздействии на организм в течение сколь угодно длительного времени называются ...

- а) низкими
- б) безвредными
- в) предельно допустимыми
- г) полезными

43. Синоним витамина А – это

- а) токоферол
- б) ретинол
- в) цианокобаламин
- г) филлохинон

44. Аспартам – пищевая добавка, относящаяся к группе:

- а) ароматизаторов
- б) загустителей
- в) подсластителей
- г) антиоксидантов

45. Антибиотики, применяемые в пищевой промышленности, – ...

- а) низин

б) диоксид серы

в) пимарицин

г) тетрациклин

46. Вещества, регулирующие вкус продукта, – ...

а) ароматизаторы

б) отбеливатели

в) подслащивающие вещества

г) вкусовые добавки

47. Под действием амилаз происходит расщепление крахмала до ...

а) аминокислот

б) простых сахаров

в) полипептидов

г) жиров

48. В бродильных производствах не используются такое сырье как ...

а) ячмень

б) подсолнечник

в) рожь

г) виноград

49. Сыр [сырный продукт], в технологии которого не предусмотрена стадия созревания называется – ...

а) свежий сыр

б) зрелый сыр

в) рассольный сыр

г) слизневый сыр

50. За какое время под действием сычужного фермента образуется сгусток из нормально свертывающегося молока при проведении сычужной пробы.

а) 5 минут

б) 10 минут

в) от 16 до 40 минут

г) более 40 минут

4.2. Вопросы развернутого типа

1. Предмет и задачи биотехнологии. Теоретические основы брожения. Виды брожения.

2. Дрожжи и продукты дрожжевого брожения. Основные закономерности размножения и роста дрожжей и других культур микроорганизмов. Строение и химические свойства дрожжевой клетки.

3. Получение микробных ферментных препаратов. Микроорганизмы – продуценты ферментов.

4. Биотехнологические основы производства пива.

5. Определение понятия «пищевые добавки». Основные цели введения пищевых добавок.

6. Гелеобразователи белковой природы.

7. Классификация пищевых красителей.

8. Загустители и гелеобразователи: классификация и функциональные свойства.

9. Основные документы, регламентирующие применения пищевых добавок в России.
10. Эмульгаторы: общая характеристика и химическая природа.
11. Натуральные красители. Сырье для получения натуральных пищевых красителей.
12. Классификация пищевых ароматизаторов.
13. Факторы, влияющие на сохранность сырья и пищевых продуктов.
14. Антибиотики: роль и характеристика основных представителей.
15. Пищевые антиокислители (антиоксиданты): роль и классификация. Механизм действия антиокислителей.
16. Эфирные масла и душистые вещества. Химическая природа соединений
17. Строение и химический состав дрожжевой клетки. Дрожжи как возбудители спиртового брожения. Химизм спиртового брожения.
18. Какие стадии включает в себя биотехнологическое производство?
19. Понятие о биологическом объекте.
20. Характеристика веществ, используемых в биотехнологических производствах в качестве источника углерода
21. Влияние внешних факторов на микроорганизмы (температура, излучение, химические воздействия).
22. Дать определение понятию «Технический регламент».
23. Перечислите системы стандартов, обеспечивающих качество продукции, работ, услуг
24. Какие опасные факторы могут накапливаться в сырье при нарушении температурно-влажностного режима хранения
25. Влияние физико-химических факторов на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментных препаратов.
26. Питательные среды и условия роста микроорганизмов. Типы питания.
27. Применение аминокислот в пищевой промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Микроорганизмы-продуценты аминокислот. Состав питательных сред и технологические условия.
28. Факторы, препятствующие проникновению микроорганизмов в растения (плоды, овощи) при их хранении.
29. Отбор проб для лабораторного исследования молочного сырья
30. Санитарно-показательные микроорганизмы и их значение при оценке качества пищевых продуктов и санитарно-гигиенических условий производства и объектов внешней среды

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Антипова Л.В. Химия пищи : учебник / Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 856 с. — ISBN 978-5-8114-2982-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111190>
2. Белоусова Р.В. Вирусология и биотехнология : учебник / Р.В. Белоусова, Е.И. Ярыгина, И.В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103898>

3. Бородулин Д.М. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д.М. Бородулин, М.Т. Шулбаева, Е.А. Сафонова, Е.А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>

4. Бурова Т.Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т.Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108329>.

5. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. - 451 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-103739-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1062268>

6. Просеков А.Ю. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 262 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>

Дополнительная литература

1. Бурова Т.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебник / Т.Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-3968-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130155>

2. Кузнецова Е. А. Общие принципы переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / Е. А. Кузнецова, Е. А. Зенина. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1087867>

3. Неповинных Н. В. Пищевые волокна: функционально-технологические свойства и применение в технологиях продуктов питания на основе молочной сыворотки : монография / Н.В. Неповинных, Н.М. Птичкина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 204 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_591ad49aecf044.63693469. - ISBN 978-5-16-105824-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/951300>

4. Позняковский В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки : учебник / В.М. Позняковский, О.В. Чугунова, М.Ю. Тамова ; под общ. ред. В.М. Позняковского. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 143 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniy.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21014. - ISBN 978-5-16-104572-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1044419>

5. Серегин С.А. Биологически активные добавки в производстве продуктов из животного сырья : учебное пособие / составитель С. А. Серегин. —

Кемерово : КемГУ, 2019. — 89 с. — ISBN 978-5-8353-2451-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134314>

6. Шокина Ю.В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю.В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>