

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА**

Рассмотрена и принята  
на заседании Ученого совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
«26» октября 2023 г.  
Протокол № 2

Утверждена  
приказом ректора  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
приказ № 702-3  
от «30» октября 2023 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний по специальной дисциплине для  
поступающих на обучение по образовательным программам высшего  
образования - программам подготовки научных и научно-  
педагогических кадров в аспирантуре в 2024 году**

**Научная специальность**

**4.3.3. Пищевые системы**

Майский, 2023 г

## **Общие положения**

Цель вступительных испытаний – установить глубину знаний поступающего на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, уровень подготовки к научно-исследовательской и педагогической работе.

Задачи:

- установить глубину профессиональных знаний поступающего и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований;
- обнаружить знания программного содержания теоретических дисциплин;
- установить знание фундаментальных работ и публикаций, значимых в избранной области;
- установить степень владения проблемой научных дискуссий и разных точках зрения на рассматриваемые вопросы;
- установить умение логично излагать материал;
- установить навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к области научной специальности;
- установить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

Данная программа вступительных испытаний предназначена для подготовки к вступительным испытаниям поступающих на первый курс по очной форме обучения в аспирантуру граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, имеющих образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Программа разработана на основе курса дисциплин, изучаемых в вузе. Форма проведения вступительных испытаний – устный экзамен. Вступительные испытания проводятся по билетам: каждый поступающий тянет билет с вопросами, готовится к ответу на вопросы, фиксируя записи на листах А4. Каждый билет содержит по три вопроса. Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительный вопрос (вопросы), в случае сомнения при оценке знаний поступающего.

## **Содержание основных разделов программы вступительных испытаний**

Пищевая ценность компонентов молока. Пороки сырого и пастеризованного молока, способы их предотвращения и устранения. Источники загрязнения молочного сырья посторонними веществами и решение проблемы получения доброкачественного молока. Влияние различных факторов на состав и свойства молока в процессе его получения и первичной обработки. Требования к молоку как к сырью. Молоко как полидисперсная равновесная система. Взаимосвязь и взаимозависимость свойств и состава молока.

Современные физические методы обработки сырья в производстве молочных продуктов. Теоретические основы выбора режимов тепловой и меха-

нической обработки сырья для производства различных видов молочных продуктов.

Технология производства питьевого молока и сливок.

Биотехнология заквасок для молочной отрасли: виды и свойства микроорганизмов, основы подбора культур, номенклатура заквасок. Биотехнология приготовления заквасок и оценка жизнеспособности и качества заквасок.

Биотехнологические основы производства кисломолочных продуктов: виды брожений, коагуляция казеина, факторы, влияющие на свойства сгустка. Биотехнология кисломолочных напитков. Напитки молочнокислого и смешанного брожений. Биотехнология сметаны.

Биотехнология творога: кислотным и кислотнo-сычужным способом при традиционном и ускоренном сквашивании. Традиционный и отдельный способ производства творога. Биотехнология лечебно-профилактических продуктов.

Технология масложировых продуктов. Биотехнология кислосливочного масла. Физико-химические основы производства масла методом сбивания и преобразования высокожирных сливок.

Биотехнологические факторы сыроделия: сыропригодность молока. Молокозвертывающие ферменты. Виды заквасок, характеристика микрофлоры используемых заквасок. Факторы, влияющие на активность сычужного фермента и свойства сгустка. Факторы, влияющие на биотехнологию созревания сыра. Физико-химические и биохимические показатели различных групп сыров. Биотехнологические особенности производства сыров отдельных групп.

Белково-углеводное молочное сырьё и его переработка.

Технология молочных консервов. Виды и способы консервирования. Активность воды. Технологические схемы производства сухих и сгущённых молочных консервов. Периодический и непрерывный способ производства сгущённых молочных консервов. Технология продуктов детского питания на молочной основе.

Особенности производства различных видов мороженого. Физико-химическая сущность процессов взбивания и замораживания смесей для мороженого. Сырьё для производства мороженого. Использование сухих смесей для производства мягкого мороженого.

Технологии продуктов профилактического и лечебного назначения для различных категорий населения.

Состав и пищевая ценность мяса. Мышечная ткань. Соединительная ткань. Жировая ткань. Костная ткань. Пищевая ценность мяса. Состав и пищевая ценность субпродуктов. Состав и свойства крови. Состав и свойства эндокринно-ферментного и специального сырья. Эндокринно-ферментное сырьё. Специальное сырьё.

Физические свойства мяса и мясопродуктов. Формы связи воды. Активность воды. Структурно-механические свойства. Теплофизические и массообменные свойства. Электро-физические свойства. Оптические свойства. Акустические свойства.

Биохимические функции, строение и состав мышечной ткани. Морфологическая характеристика мышечной ткани. Биохимические функции и химический состав мышечной ткани.

Биологические и физико-химические свойства белков. Белки саркоплазмы. Белки миофибрилл. Белки ядер. Белки сарколеммы. Ферменты мышечной ткани.

Небелковые компоненты мышечной ткани. Липиды. Углеводы. Азотистые экстрактивные вещества. Органические фосфаты. Минеральные вещества.

Автолитические превращения мышечной ткани. Превращения гликогена. Превращения мононуклидов. Превращения липидов. Мышечное окоченение и его разрешение. Физико-химические изменения мышечной ткани при автолизе. Изменение растворимости белков, активности ферментов. Изменение водосвязывающей способности мышечной ткани. Протеолитические превращения. Изменения ультраструктур в процессе автолиза.

Биохимические функции, строение и состав соединительной, костной и покровной ткани. Соединительная ткань. Белковые вещества соединительной ткани, мукополисахариды. Жировая ткань: химический состав, физико-химические свойства жиров. Химический состав и свойства триглицеридов.

Биохимические и физико-химические изменения жиров. Автолитические изменения тканевых жиров. Окислительные изменения жиров. Окислительная порча жиров. Химические принципы предохранения жиров от порчи.

Химический состав костной ткани. Биохимические процессы. Костный мозг. Хрящевая ткань. Покровная ткань и её дериваты. Изменение биохимических свойств мяса под влиянием биологических и физико-химических факторов. Биохимические основы созревания мяса.

Биохимические изменения компонентов мяса при воздействии микробов. Причина отклонений в характере развития автолиза мяса.

Убой скота и разделка туш. Обработка птицы. Обработка кроликов. Обработка субпродуктов. Сбор и консервирование эндокринно-ферментного и специального сырья. Биохимия нервной ткани и внутренних органов. Внутренние органы. Химический состав печени. Биохимические процессы в печени. Почки. Лёгкие. Автолитические изменения внутренних органов. Использование внутренних органов. Охлаждение и хранение охлаждённого мяса и мясопродуктов. Цель и виды холодильной обработки мяса. Замораживание и хранение замороженного мяса и мясопродуктов. Теоретические основы замораживания. Производственные режимы замораживания, их обоснование, влияние на свойства мяса. Влияние замораживания (быстрого, медленного) на автолитические процессы.

Технологический процесс размораживания мяса. Изготовление колбасного фарша. Цель измельчения солёного мяса. Изменение структуры при измельчении мяса.

Осадка колбасных изделий. Цель, продолжительность осадки различных видов колбас. Структурные изменения колбас при осадке. Роль микрофлоры. Направленное использование микрофлоры.

Полуфабрикаты и быстрозамороженные вторые блюда.

Научные основы рационального питания, моделирование рецептур пищевых продуктов. Принципы создания продуктов питания с заданными составами и свойствами. Методологические подходы к проектированию рецептур многокомпонентных пищевых продуктов. Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Белковые пищевые добавки, получаемых биотехнологическими методами. Классификация пищевых добавок. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Меры токсичности веществ. Установление безопасности пищевых добавок. Обогащение пищевых продуктов витаминами. Пищевые волокна и их свойства. Технология получения, характеристика и свойства, использование в технологиях различных пищевых продуктов. Подслащивающие вещества. Натуральные заменители сахара. Пищевые красители. Классификация, ассортимент, свойства, требование безопасности. Природные красящие вещества, их сырьевые источники, использование в пищевой промышленности. Антиоксиданты пищевых продуктов. Классификация, механизм действия. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности. Консерванты. Классификация. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты. Сырье, микроорганизмы. Способы получения. Принципиальная технологическая схема. Ассортимент, требования к качеству. Функциональные и обогащенные продукты питания. Функциональные ингредиенты. Пробиотики, пребиотики, синбиотики. Технология получения и применения в пищевых продуктах. Техническое регулирование в области производства функциональных и обогащенных продуктов питания. Особенности питания детерминированных групп населения. Функциональные продукты питания для терминированных групп населения. Ассортимент и особенности технологии.

Качество и безопасность продуктов питания в Доктрине продовольственной безопасности РФ. Правовые и этические акты, регламентирующие состав и свойства пищевых продуктов. Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», «О санитарноэпидемиологическом благополучии населения». Концепция государственной политики в области здорового питания населения России, нормативные документы. Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобиотиков. Металлические загрязнения, радионуклиды, пестициды, нитраты и нитриты, диоксины и им подобные вещества. Микробиологические показатели безопасности продуктов питания. Токсичные микроорганизмы, микотоксины. Продукты окисления липидов. Пищевые отравления и пищевые инфекции. Санитарно-показательные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи пищевых продуктов. Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Ингибиторы пищеварительных ферментов, авитамины, оксалаты и фитин, яды пептидной природы, цианогенные гликозиды, алколоиды, лектины. Генная инженерия и проблемы

безопасности пищевых продуктов. Трансгенное сырье: особенности использования и контроля. Генно-модифицированные организмы, принципы создания генно-модифицированных штаммов микроорганизмов, биобезопасность генномодифицированных штаммов и препаратов микробного синтеза. Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг получения экологически безопасной продукции. Система санитарно-гигиенического мониторинга. Система технологического мониторинга. Методологические принципы создания экологически безопасных препаратов и продуктов питания; основные принципы формирования и управления качеством продовольственных продуктов. Система НАССР и ИСО. Система менеджмента качества. Система НАССР: основные принципы, система качества по стандартам серии ИСО 9000. Инструменты и методы управления качеством продукции. Квалиметрия в пищевой промышленности.

Проблемы дефицита и качества сырья в мясомолочной отрасли. Переработка сырья в замкнутом цикле (безотходная технология переработки сырья). Внедрение ресурсосберегающих технологий. Цифровизация как инструмент инновационного развития мясной и молочной промышленности.

Вторичное молочное сырье. Его состав, свойства и биологическая ценность. Анализ основных направлений переработки вторичного молочного сырья. Копреципитаты: ассортимент, технология, обоснование режимов. Заменители цельного молока. Технология, обоснование режимов, аппаратурное оформление. Молочный сахар: виды, состав, подразделение на сорта. Технология сахара-сырца, обоснование режимов, аппаратурное оформление. Биотехнология переработки вторичного молочного сырья. Характеристика основных направлений и перспективы их развития. Переработка вторичных сырьевых ресурсов мясной отрасли.

### **Вопросы вступительных испытаний**

1. Основные направления научных исследований в области создания принципиально новых мало- и безотходных, ресурсо- и энергосберегающих экологически безопасных технологий следующего поколения продуктов питания, востребованных на российских и зарубежных рынках.

2. Современное состояние проблем и перспектив развития мясной промышленности по увеличению выработки продукции, повышению ее качества и эффективности производства на основе ускорения научно-технического прогресса.

3. Классификация мяса по термическому состоянию. Понятие охлажденного, подмороженного, замороженного и размороженного мяса. Обоснование выбора способа холодильной обработки мяса в зависимости от условий и целей производства, вида вырабатываемой продукции.

4. Биохимические изменения мяса при холодильной обработке. Автолитические превращения компонентов. Особенности окоченения мышц.

5. Влияние замораживания (быстрого, медленного) на автолитические процессы. Характеристика автолитических процессов, происходящих при хранении замороженного мяса.

6. Технологический процесс размораживания мяса. Влияние режимов размораживания на свойства и качество мяса. Оптимальные режимы размораживания мяса.

7. Виды и способы тепловой обработки мясопродуктов. Процессы, протекающие в продукте при термообработке. Изменения белков и других компонентов мяса при варке, жарении, запекании, стерилизации, пастеризации.

8. Сущность нагрева посредством теплообмена. Электроконтактный, высокочастотный, инфракрасный нагрев. Перспективы их применения при производстве мясопродуктов.

9. Производство колбасных и солёных изделий, полуфабрикатов. Технология колбасных и солёных изделий. Особенности разделки туш для производства колбасных и солёных изделий. Обоснование использования частей туши.

10. Способы сушки, применяемые в технологии мясных продуктов. Совокупность процессов, протекающих в продукте в период сушки: обезвоживание, ферментативные процессы, агрегационные явления, формирование структуры, стабилизация окраски.

11. Посол сырья. Виды посола. Фильтрационно-диффузионный процесс накопления и распределения посолочных веществ. Интенсификация посола путём механического воздействия (тублирование, массирование, вибрация, электромассирование).

12. Обработка мясопродуктов дымом. Сущность процесса. Состав коптильного дыма. Важнейшие свойства коптильных веществ, их антисептическое и антиоксидантное действие, влияние на цвет, аромат и вкус продукта. Взаимодействие коптильных веществ с продуктом. Коптильные препараты и их оценка.

13. Влияние сырья, добавок и технологических факторов на качество колбасных изделий. Добавки, применяемые в колбасном производстве. Влагодсвязывающая способность исходного сырья и её влияние на качество вареных колбасных изделий. Влияние различных технологических факторов на качество колбасных изделий (вареных колбас, полукопченых колбас, копченых колбас).

14. Специфические технологические процессы изготовления мясных продуктов детского и диетического питания. Перспективные направления создания мясных продуктов для геродиетического, профилактического и лечебного питания.

15. Переработка мяса птицы. Рациональное использование сырья на пищевые, кормовые и технические цели. Организация технологического процесса в аспекте научно-технического прогресса отрасли: производственный контроль, автоматизация управления технологическими процессами.

16. Основные фазы автолитических изменений в мясе, связь между ними и изменениями свойств мяса. Значение этих изменений. Значение глубины автолиза для последующего использования мяса. Возможность управ-

ления ходом автолитических процессов (температура, электростимуляция, массажирование и др.).

17. Дефектные отклонения качества мяса (PSE, DFD). Причины, свойства, особенности и их значение при технологической обработке мяса.

18. Барьерные технологии в производстве мясопродуктов, контроль критических точек технологических процессов. Системы контроля ХАССП, ИСО.

19. Видовые особенности мяса, значение упитанности, пола, возраста животных и анатомических особенностей частей туши. Влияние кормления, условий содержания и транспортировки животных на качество мяса.

20. Производство быстрозамороженных полуфабрикатов и готовых блюд. Особенность технологии, аппаратурное оформление.

21. Организационно-технологическое оформление процесса производства вареных колбас, сосисок и сарделек. Рациональное использование сырья и вспомогательных материалов, снижение затрат, возможность механизации ручных операций.

22. Организационно-технологическое оформление процесса производства копчено-вареных продуктов из свинины. Рациональное использование сырья и пищевых добавок, снижение затрат и продолжительности производства.

23. Особенности требований к молоку как к сырью для отдельных отраслей молочной промышленности. Показатели, характеризующие качество молочного сырья. Законодательная и нормативная база.

24. Мембранные методы обработки молока. Ионный обмен, ультрафильтрация (УФ), обратный осмос, электродиализ. Теоретические основы процессов. Мембранная технология как способ концентрирования, разделения и без термической пастеризации и стерилизации молока и молочных продуктов. Основные направления использования концентратов и ультрафильтратов, полученных при УФ-обработке молочного сырья.

25. Кисломолочные продукты. Биохимические основы производства кисломолочных продуктов. Способы непрерывного сквашивания, их теоретическое обоснование. Особенности производства отдельных видов кисломолочных продуктов.

26. Селекция молочнокислых бактерий: мезофильных молочнокислых лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков, молочнокислых палочек, бифидобактерий

27. Производство заквасок, бакконцентратов, бакпрепаратов в специальных лабораториях и цехах. Способы подготовки заквасок, бакконцентратов (сухих, жидких) на предприятиях молочной промышленности. Виды и состав микрофлоры бактериальных заквасок, бакконцентратов для кисломолочных продуктов, их роль в качестве продуктов. Бифидобактерии и их применение в молочной промышленности.

28. Технология мороженого и замороженных десертов. Подбор сырья. Физико-химическая сущность процессов созревания, фризирования и закаливания смесей при производстве мороженого и замороженных десертов.



Повышение качества мороженого и замороженных десертов путем применения новых видов сырья и стабилизаторов.

29. Технология продуктов детского питания. Характеристика детских молочных продуктов в зависимости от их назначения. Направления в развитии производства продуктов детского питания. Особенности состава и свойства женского молока. Способы обработки коровьего молока с целью приближения его по составу и свойствам к женскому молоку. Виды сырья и компоненты для выработки детских молочных продуктов и требования к ним.

30. Технология молочных консервов. Теоретические основы и принципы консервирования. Классификация молочных консервов. Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Повышение качества и расширение ассортимента молочных консервов.

31. Технология сыров. Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Показатели, определяющие сыропригодность молока. Биотехнологические процессы при производстве сыров, факторы, влияющие на них. Особенности биотехнологических процессов при производстве различных групп сыров.

32. Технология масла. Физико-химические основы производства масла методами периодического и непрерывного сбивания. Роль термомеханических факторов в интенсификации процессов подготовки сливок к сбиванию. Поточное производство сливочного масла с применением термостатирования и вакуум-образования.

33. Задачи и основные направления в развитии маслоделия на современном этапе. Концепция развития ассортимента животного масла: регулирование жирно-кислотного состава; снижение калорийности; использование улучшителей качества масла, в том числе стабилизаторов структуры антиокислителей и др.; разработка технологий способствующих комплексному использованию сырья.

34. Состав, свойства и биологическая ценность молочной сыворотки и пути ее использования. Методы выделения различных компонентов из молочной сыворотки и их переработка. Современные направления переработки молочной сыворотки.

35. Биологическое обогащение молочной сыворотки. Технология сгущенной, сухой молочной сыворотки и молочного сахара.

36. Новые виды молочных продуктов. Использование различных наполнителей растительного и животного происхождения в производстве молочных продуктов. Производство молочных продуктов с использованием отдельных фракционированных составных частей молока.

37. Критерии оценки безопасности пищевых продуктов. Классификация видов опасностей по степени риска. Сущность и цели системы НАССР.

38. Пребиотики. Механизмы действия пребиотиков на организм человека. Пищевые продукты, обогащенные пребиотиками. Получение лакту-

лозы и применение ее как бифидогенного фактора при производстве продуктов функционального назначения, пищевых и кормовых добавок.

39. Пробиотики. Механизмы действия пробиотиков. Требования к микроорганизмам пробиотикам. Особенности производства продуктов с пробиотиками.

40. Синбиотики. Принципы составления и механизм воздействия. Организационно-технологическое оформление процесса производства продуктов с минбиотиками.

41. Технология производства молочных функциональных продуктов с коррекцией содержания лактозы (низколактозных, безлактозных).

42. Функциональные и специализированные продукты питания. Характеристика, назначение, виды, техническое регулирование в области производства функциональной и специализированной пищевой продукции.

43. Особенности производства и требования к функциональным молочным продуктам для детерминированных групп населения.

44. Перечень основных групп функциональных ингредиентов, требования, предъявляемые к ним и их физиологическое воздействие на организм человека.

45. Теория функционального питания. Современные тенденции производства продуктов функционального назначения. Государственная политика в области производства продуктов функционального назначения.

46. Технологии биофортификации (метаболической инженерии) обогащения пищевых продуктов витаминами.

47. Вторичные сырьевые ресурсы мясной отрасли. Современные направления переработки.

48. Нормативно-законодательная основа качества и безопасности пищевых продуктов. Федеральные законы, ТР ТС о пищевой продукции. Ведомственный и государственный контроль качества.

### **Рекомендуемая литература**

#### **а). Основная литература:**

1. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов: В 2 книгах. – Книга 1. Общая технология мяса и мясных продуктов. – М.: КолосС, 2009. – 565 с.

2. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов: В 2 книгах. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М.: КолосС, 2009. – 711 с

3. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока: Учебное пособие / Бредихин С.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 443 с.

4. Мартемьянова А.А. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие / А.А. Мартемьянова, Ю.А. Козуб. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. - 134 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143200>

#### **б). Дополнительная литература:**

1. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпачев / Под ред. А.М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.

2. Богатова О.В. Промышленные технологии производства молочных продуктов: учебное пособие / О.В. Богатова, Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 272 с
3. Забодалова Л.А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: учебное пособие / Л.А. Забодалова, Т.Н. Евстигнеева. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 352 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143133>
4. Безотходная переработка молочного сырья: учебное пособие / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. - М.: КолосС, 2008. - 200 с.
5. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Б. Юдина. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 280 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103149>