



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Технологический

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

*для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в 2026 году*

ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 4.3.3. Пищевые системы

Москва, 2025

1. Цель и задачи программы

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям по специальной дисциплине по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы.

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

Целью программы является подготовка претендентов к сдаче вступительного экзамена по специальной дисциплине на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя и степень подготовленности к самостоятельному проведению научных исследований.

Задачи программы – ознакомить поступающих с необходимым объемом знаний в области биохимии, технологий комплексной переработки пищевого сырья животного и растительного происхождения и гидробионтов, переработки вторичных ресурсов на пищевые и кормовые цели; оценки показателей его качества, безопасности и хранимостпособности; управления качества пищевых продуктов, стандартизации и подтверждения соответствия; проектирования продуктов с целевыми характеристиками, основных технологических процессах пищевой технологии и их закономерностях, оптимизации, принципах устройства и методах расчета аппаратов, реализующих эти процессы.

2. Содержание программы

Раздел № 1. «Состав и свойства пищевого сырья. Первичная переработка пищевого сырья»

Химический состав, физические, физико-химические, микробиологические, биохимические и функционально-технологические характеристики пищевого сырья. Факторы, формирующие состав и свойства пищевого сырья. Закономерности трансформации пищевого сырья при хранении, при процессах первичной обработки.

Раздел № 2. «Общие технологические процессы переработки пищевых систем»

Закономерности и принципы формирования заданных показателей качества пищевых систем при переработке и производстве пищевой продукции; при холодильной обработке и хранении; при прогнозировании биохимических, микроструктурных, микробиологических, физико-химических, сенсорных и реологических изменений в процессе производства и хранения пищевых систем.

Раздел № 3. «Управление качеством и безопасностью пищевых систем».

Развитие контроля качества продукции в мире; основные понятия и категории управления качеством; методы измерения свойств и формирование показателей качества; основные инструменты и методы управления и контроля

качества продукции; методологические основы прогнозирования и формирования показателей качества продукции; управление качеством пищевых продуктов путем идентификации, анализа и оценки физических, химических и биологических опасных факторов; управление технологическими рисками; системы управления безопасностью и качеством пищевых систем; системы прослеживаемости от сырья до готовой продукции.

Раздел № 4. «Механические и гидромеханические процессы»

Изучение на базе фундаментальных законов физики, химии и биологии основных механических и гидромеханических процессов переработки сельскохозяйственного сырья, их техническую реализацию в современных аппаратах, общие методы их расчета, пути рационализации процессов, выбор рациональных конструкций аппаратов для конкретных условий, а также знакомство с научными достижениями и современными тенденциями развития и использования новых физических методов обработки пищевых продуктов в тесной взаимосвязи с вопросами технологии. Наряду с химическими реакциями протекают физические (в том числе механические) и гидромеханические процессы. К ним относятся: перемещение жидкостей и твердых материалов, разделение жидких и газовых неоднородных смесей, измельчение и т.д.

Раздел № 5. «Тепломассообменные процессы»

Назначение и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Движущая сила тепломассообменных процессов. Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния. Уравнения передачи теплоты при конвекции, теплопроводности и тепловом излучении. Основные критерии теплового подобия. Уравнения теплоотдачи при конденсации пара, при кипении жидкостей, при непосредственном контакте материалов. Физическая сущность и особенности тепло- и массопереноса. Режимы процесса. Коэффициент теплопередачи при использовании различных способов. Материальный и тепловой балансы. Классификация массообменных процессов по характеру обмена, по структуре и агрегатному состоянию отдельных фаз. Одно, двух и трехфазная системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Механизм переноса теплоты и массы. Аналогия процессов. Основные дифференциальные уравнения тепло- и массопереноса. Критерии подобия массопереноса, их физический смысл. Общая характеристика процессов массообмена.

3. Перечень вопросов к вступительным испытаниям

3.1 Технология пищевых систем из животного и растительного сырья

1. Химическое строение белков пищевых систем.
2. Полипептидная теория химического строения белков. Особенности и разновидности структур.
3. Физико-химические и функционально-технологические свойства белков.
4. Белки животного происхождения.
5. Белки растений.
6. Роль белков в питании человека. Источники и выпускаемые формы пищевых белков.
7. Состав, структура и физико-химические свойства липидов.
8. Простые и сложные липиды.
9. Метаболизм и роль липидов в питании.
10. Роль липидов в технологии пищевых продуктов.
11. Классификация и структура углеводов.
12. Физико-химические свойства углеводов.
13. Первичная структура полисахаридов. Пространственная структура полисахаридов и типы связей, ее образующие.
14. Роль углеводов в питании человека.
15. Углеводы в продуктах питания и пищевых технологиях.
16. Общая характеристика и классификация пищевых добавок.
17. Биологическая безопасность пищевых добавок.
18. Роль в питании пищевых добавок.
19. Минеральные вещества пищевого сырья: классификация и физиологическое значение.
20. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
21. Водно- и жирорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания.
22. Ферменты. Классификация и номенклатура. Применение ферментов в технологии продуктов животного происхождения.
23. Гидролитические ферменты и их роль в пищевых технологиях.
24. Вода. Структура, физические и химические свойства. Формы связи влаги в пищевых продуктах. Активность воды. Влияние на стабильность продуктов при хранении.
25. Пищевые продукты как дисперсные системы.
26. Факторы, формирующие состав и свойства пищевых систем (по видам пищевого сырья).
27. Тепловая обработка пищевого сырья. Влияние на составные компоненты сырья. Назначение и режимы пастеризации в производстве продуктов питания (по видам пищевого сырья).
28. Стерилизация и ее влияние на состав и свойства пищевых систем.
29. Процессы первичной обработки сырья и их влияние на составные компоненты сырья (по видам пищевого сырья).

30. Роль микрофлоры в технологии продуктов питания.
31. Технологии многокомпонентных продуктов питания (по видам пищевого сырья).
32. Принципы консервирования. Консервное производство. Виды и характеристика тары консервного производства.
Проверка на герметичность. Дефекты (пороки) консервов.
33. Виды и назначение процесса сушки в технологии продуктов питания.
34. Режимы и способы холодильной обработки в технологии продуктов животного происхождения.
35. Роль и значение упаковочных материалов в обеспечении хранимостпособности пищевых продуктов.
36. Развитие контроля качества продукции в мире.
37. Основные понятия и категории управления качеством; методы измерения свойств и формирование показателей качества.
38. Основные инструменты и методы управления и контроля качества продукции.
39. Системы управления безопасностью и качеством пищевых систем.
40. Управление качеством пищевых продуктов путем идентификации, анализа и оценки физических, химических и биологических опасных факторов;

3.2 Процессы и аппараты пищевых производств

1. Классификация процессов по видам и признакам. Основные классы процессов, классифицируемых по их движущей силе.
2. Гомогенизация. Сущность, назначение. Клапанный гомогенизатор.
3. Псевдоожижение, сущность, назначение. Первая и вторая критические скорости. Порозность.
4. Осаждение и отстаивание. Режимы осаждения. Формула Стокса для расчета скорости осаждения. Силы, действующие на частицу в процессе осаждения.
5. Фильтрация. Сущность и назначение. Основное уравнение фильтрации. Виды фильтрации. Материальный баланс.
6. Центрифугирование. Виды центрифуг. Фактор разделения.
7. Суть математического и физического моделирования. Элементы теории подобия.
8. Основные виды измельчения. Степень измельчения. Циклы измельчения. Классификация аппаратов для измельчения.
9. Классификация тепловых процессов. Движущая сила процессов.
10. Основное уравнение теплопередачи. Температурный напор. Коэффициент теплопередачи, физический смысл, единицы измерения.
11. Виды относительного движения теплообменных сред. Средняя разность температур.
12. Способы передачи теплоты. Уравнение теплового баланса.
13. Пастеризация. Сущность и назначение. Режимы и аппараты. Критерий Пастера.
14. Стерилизация. Режимы и способы. Аппараты. Коэффициент стерилизующего действия.

15. Выпаривание. Вакуум-выпарные установки. Материальный баланс.
16. Массообменные процессы. Классификация.
17. Кристаллизация. Способы кристаллизации. Аппараты. Материальный баланс.
18. Абсорбция и адсорбция. Сущность и назначение. Материальный баланс. Аппараты.
19. Общая характеристика диффузионных процессов.
20. Основное уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Процесс регенерации теплоты.

Основная литература

1. Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 856 с.
2. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания / под ред. В.А. Тутельяна и А.П. Нечаева / М. :ДеЛи плюс, 2014. – 520 с.
3. Тихомирова, Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради) [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Тихомирова. – СПб. : ГИОРД, 2011. –144 с
4. Рогов И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясopодуKтоB: Учебник. /И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин // Издательство: СПб.: Изд-во РАПП - 2008 – 340 с.
5. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для баKалаBpов: учебник / Н. И. Дунченко, В. С. ЯнKовская. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 303 с.
6. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-1635-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168675>
7. 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>
8. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов: учебник для вузов / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терехина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-7644-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163402>

Дополнительная литература

1. Рогов И.А., Дунченко Н.И. и др. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст]/Новосибирск, Изд-во: Сибирское университетское изд-во, 2007.- 232 с.

2. Тёпел, А. Химия и физика молока [Текст] / А. Тёпел. – СПб.: Профессия, 2012. – 850 с.

3. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-4163-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206393>

4. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Д. М. Бородулин, С. А. Ратников, Е. А. Вагайцева, М. Т. Шульбаева. – Кемерово: КемГУ, 2018. – 263 с. – ISBN 978-5-8353-2277-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134322>

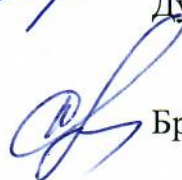
5. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / А. И. Гнездилова. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2011. — 195 с. — ISBN 978-5-98076-126-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130721>

Составители:

заведующий кафедрой управления
качеством и товароведения продукции,
д.т.н., профессор
профессор кафедры процессов и
аппаратов перерабатывающих производств,
д.т.н., профессор



Дунченко Н.И.



Бредихин С.А.