

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ
ИМ. В.М. ГОРБАТОВА» РАН**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ «ФНЦ пищевых
систем им. В.М. Горбатова» РАН

О.А. Кузнецова
2022



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБНУ
«ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН в 2023/2024 году по научной специальности

**4.3.3 Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания
и биологически активных веществ**

Москва, 2022

Введение

Настоящая программа вступительных испытаний в формате вуза в аспирантуру федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (далее – ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН) составлена на основании Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ, Федерального закона «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127, Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 6 августа 2021 г. № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре», Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» и иных нормативных правовых актов.

Вступительное испытание в аспирантуру ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН предназначено для определения теоретической и практической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных федеральными государственными требованиями по научной специальности **4.3.3 Пищевые системы** и **4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**.

1. Требования и форма вступительного испытания

Требования к вступительным испытаниям настоящей программы сформированы на основе Федеральных государственных требований по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

На вступительном испытании поступающий в аспирантуру должен подтвердить наличие (сформированность) общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на уровне магистратуры по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

В аспирантуру на конкурсной основе принимаются лица, имеющие высшее профессиональное образование и достижения в научной работе.

Прием в аспирантуру проводится на бюджетной и договорной (платной) основе. Количество бюджетных мест определяется контрольными цифрами приема, устанавливаемыми Минобрнауки России, прием на договорной основе проводится сверх установленных контрольных цифр приема.

Обучение в аспирантуре осуществляется на очной форме. Нормативный срок обучения в аспирантуре по очной форме обучения составляет 3 года.

Лица, ранее прошедшие полный курс обучения в аспирантуре, не имеют права вторичного обучения в аспирантуре за счет средств бюджета.

Поступающие в аспирантуру сдают следующие экзамены в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования:

- вступительный экзамен по иностранному языку;
- вступительный экзамен по специальной дисциплине.

Лица, сдавшие полностью или частично кандидатские экзамены, при поступлении освобождаются от соответствующих вступительных экзаменов.

Целью вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы и 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически

активных веществ является определение подготовленности поступающего к выполнению научно-исследовательской деятельности.

**2. Направление исследований: Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур и крупяных продуктов
Содержание разделов теоретических знаний, выносимых на вступительный устный экзамен**

1. Технологические свойства сырья для зерноперерабатывающей промышленности.
2. Зерно. Классификация зерновых культур. Строение зерна и химический состав тканей зерна пшеницы. Пищевая ценность, технологические свойства отдельных веществ зерна пшеницы.
3. Общая характеристика зерновой массы и её физических свойств.
4. Факторы, определяющие технологический потенциал зерна.
5. Формы жизнедеятельности зерна при хранении (дыхание, послеуборочное дозревание).
6. Микрофлора зерновой массы, её происхождение, видовой состав и численность.
7. Основные этапы технологического процесса переработки зерна в крупу.
8. Принципы построения технологических схем размола зерна в муку для хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий.
9. Требования к качеству зерна поставляемого на переработку мукомольным, крупяным и комбикормовым заводам.
10. Особенности построения сортовых помолов пшеницы для выработки расширенного ассортимента продукции.
11. Крупа. Классификация крупы, пищевая ценность отдельных видов. Технология крупы, влияние отдельных операций на формирование потребительских свойств разных видов крупы.
12. Процессы, происходящие в муке, крупе и комбикормах при хранении.
13. Созревание пшеничной муки и процессы, обуславливающие это явление.
14. Прогоркание, прокисание, плесневение, самосогревание, уплотнение и слёживание зерна.
15. Научные основы и особенности технологии переработки зерна.
16. Мука, её виды и сорта. Стандарты на муку хлебопекарную.
17. Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки.
18. Белково-протеиназный и углеводо-амилазный комплексы муки.
19. Методы оценки хлебопекарных свойств муки.
20. Дрожжи хлебопекарные. Биотехнологические свойства дрожжей.
21. Дополнительное сырье хлебопекарного производства.
22. Нетрадиционные виды сырья. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители.
23. Основные способы приготовления пшеничного и ржаного теста.
24. Процессы, происходящие при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства (опара, тесто, закваски, заварки, жидкие дрожжи).
25. Особенности приготовления хлебобулочных изделий в условиях мини-производств.
26. Основные операции разделки теста, процессы, протекающие при этом и их роль в формировании качества хлеба.
27. Процессы, происходящие при выпечке хлеба. Длительность процесса выпечки и факторы ее обуславливающие.
28. Сущность процессов, вызывающих черствение хлеба, пути продления периода сохранения свежести хлеба.
29. Факторы, влияющие на выход хлеба. Расчёт выхода хлеба.
30. Технологические потери и затраты и их влияние на выход хлеба.
31. Технологические мероприятия, улучшающие качество готовой продукции.

30. Болезни и микробиологическая порча хлеба. Способы предотвращения картофельной болезни и плесневения хлеба.
31. Изделия профилактического назначения для диетического и лечебного питания.
32. Консервирование хлеба.
33. Технологические схемы производства кондитерских изделий, фазы производства и операции. Понятие простого и сложного кондитерского изделия.
34. Основное и дополнительное сырье, тароупаковочные материалы.
35. Производство шоколада. Получение какао тертого. Приготовление начинок. Приготовление пористого шоколада. Производство какао-порошка.
36. Производство конфет. Приготовление: помадных масс; молочных конфетных масс; фруктовых и фруктово-желейных масс; сбивных конфетных масс; ореховых конфетных масс; ликерных масс; грильяжных масс.
37. Производство мармеладно-пастильных изделий. Образование кондитерских студней. Производство желейного мармелада, пастилы и зефира.
38. Производство карамели. Приготовление: карамельных сиропов, карамельной массы, начинок. Формирование и охлаждение карамели.
39. Производство мучных кондитерских изделий. Производство пирожных и торты: приготовление выпеченных полуфабрикатов (бисквитный, песочный, слоеный, миндально-ореховый).
40. Классификация макаронных изделий. Основные свойства макаронных изделий и их пищевое достоинство.
41. Приготовление макаронного теста. Прессование макаронного теста. Разделка сырых изделий. Сушка макаронных изделий. Возможные дефекты высушенных изделий и меры по их предотвращению. Стабилизация высушенных изделий.
42. Технохимический контроль на предприятиях отрасли. Современные методы анализа качества сырья и готовой продукции. Стандартизация и сертификация продукции. Организация технохимического контроля производства.

Технология обработки, хранения и переработки плодово-овощной продукции и виноградарства

1. Технология получения спирта. Характеристика сырья. Стадии производства.
 2. Характеристика сырья для производства крепко-алкогольных напитков. Стадии производства водки.
 3. Пищевая ценность и терапевтические свойства винограда и вина.
 4. Требования, предъявляемые к сырью. Основные способы переработки винограда.
 5. Характеристика стадий получения вина. Ферментные препараты в виноделии.
 6. Характеристика сырья для производства пива.
 7. Технология солода. Качественные характеристики ячменного, темного, карамельного и жженого солодов.
 8. Технология производства пива.
 9. Характеристика процессов при главном брожении, дображивании и созревании пива.
 10. Сыре для производства безалкогольных напитков.
 11. Технология производства безалкогольных напитков.
 12. Технология приготовления хлебного кваса.
 13. Характеристика минеральных вод. Обработка минеральных вод. Требования к качеству.
 14. Химический состав и пищевая ценность плодово-овощной продукции.
 15. Технология приготовления консервированной продукции.
 16. Сущность биохимического метода консервирования.
 17. Технология сушки плодово-овощной продукции. Сублимационная сушка.
- Преимущества и недостатки.

18. Основные процессы производства мясных консервов.
19. Технология рыбных консервов.
20. Технология плодовых и ягодных соков. Требования к сырью.
21. Технологии приготовления пищеконцентратов. Характеристика пищевых добавок, используемых при консервировании.
22. Требования к химическим консервантам. Способы консервирования химическими средствами.
23. Меры борьбы с грибными болезнями плодов при хранении. Практическое использование молочно-кислого брожения в консервной промышленности.

Рекомендуемая литература

Нормативные документы

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 884 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».
2. Федеральный закон Российской Федерации: N 273-ФЗ «Об образовании» от 29 декабря 2012 г.
3. Федеральный закон Российской Федерации № 254-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 21 июля 2011 г.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».
5. Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации.
6. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств».

Рекомендуемая литература

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – 9-е изд. Перераб. и доп. / под общ. ред. Л.И.Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.
2. Аксенова Л.М. Развитие технологических систем кондитерской промышленности. Книга 1. Мучные кондитерские изделия. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 302 с.
3. Батурина, П. Я. Технология ликероводочного производства. М.: Пищевая промышленность, 1975. – 326 с.
4. Богатырева Т.Г., Лабутина Н.В. Технологии пищевых продуктов с длительными сроками хранения. СПб. ИД «Профессия», 2013. – 176 с.
5. Бакуменко О.Е. Технология обогащенных продуктов питания для целевых групп. Научные основы и технология. Монография. - М.: ДeЛи плюс. - 2013. – 287 с.
6. Бэмфорд К. У. Новое в пивоварении. Перевод с англ. С.-Пб ИД «Профессия», 2007. – 520 с.
7. Бурачевский И.И. Производство водок и ликероводочных изделий. / И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова, В.А. Поляков, В.И. Федоренко. – М.: ДeЛи Принт, 2009. – 324 с.
8. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп/ Л.В. Донченко, В.Д. Надытка. - М.: ДeЛи принт, 2007. – 539 с.
9. Доценко, В.А., Диетическое питание: справочник/ В.А Доценко, Е.В. Литвинова, Ю.Н. Зубов. – М.: «Олма-Пресс», 2002 – 352 с.
10. Драгилев, А.И., Лурье, И.С. Технология кондитерских изделий. – М.: ДeЛи принт, 2001. – 484 с.

11. Ермолаева, Г. А., Колчева, Р. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. Москва, 2000. – 413 с.
12. Ермолаева Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. 2006. – 416 с.
13. Елисеева, Л.Г. Товароведение и экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: Учебник / Л.Г. Елисеева, Т.Н. Иванова, О.В. Евдокимова. - М.: Дашков и К, 2012. – 376 с.
14. Егоров Г.А., Мельников Е.М., Максимчук Б.М. Технология муки, крупы, комбикормов. – М.: Колос, 1984. – 285 с.
15. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Воронеж. гос. технол. академия. – Воронеж, 2001. – 388 с.
16. Ипатова, Л.Г. Жировые продукты для здорового питания/ Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.А. Тутельян. - М: ДелитПринт, 2009. – 277 с.
17. Казаков, Е.Д. Методы оценки качества зерна / Е.Д. Казаков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 215 с.
18. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов (3-е перераб. и доп. издание) / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – СПб. ГИОРД, 2005. – 512 с.
19. Кастроных М.С., Кузьмина В.А., Пучкова Ю.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учебник / Кастроных Мария Семеновна, - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 328 с.
20. Кишковский З. Н., Мехузла Н.А., Щербаков С.С. Общее виноделие. – М.: Изд. РГАУ-МСХА, 2014 – 356 с.
21. Кочеткова, А.А. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию. / А.А. Кочеткова. - М.: Делитпринт, 2009. – 288 с.
22. Кунце В. Мат Г. Технология солода и пива / 4-е изд. СПб. ИД «Профессия», 2008. – 1032 с.
23. Лабутина Н.В. Технология хлебобулочных изделий из замороженных полуфабрикатов и использованием ржаной муки. М.: 2004. - Издательский комплекс МГУПП. – 260 с.
24. Линич Е.П., Сафонова Э.Э. Санитария и гигиена питания: Учебное пособие. – СПб. Издательство «Лань», 2017. – 188 с.
25. Максимов А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. / А.С.Максимов, В.Я.Черных. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. – 163 с.
26. Маршалкин Г.В. Технология кондитерского производства. – М.:Пищевая промышленность, 1978. – 45 с.
27. Матвеева, И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба/ И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – М.: Делитпринт, 2001г. – 150 с.
28. Медведев, Г.М. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Технология макаронных изделий, часть III/ Г.М. Медведев. - СПб. ГИОРД, 2005 г. – 307 с.
29. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. Санкт-Петербург. ГИОРД. – 2006. – 312 с.
30. Молчанова Е.Н. Физиология питания / Троицкий мост, 2014. – 240 с.
31. Мудрецова – Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена/ К.А. Мудрецова-Висс, А.А. Кудряшова, В.П. Дедюхина. – М.: Деловая литература, 2010 – 378 с.
32. Нечаев, А.П. Пищевые добавки: Учеб. для студентов вузов/А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. - М.: Колос: Колос-пресс, 2002. - 255 с.
33. Нечаев, А.П. Технология пищевых производств/ А.П. Нечаев, И.С. Шуб. - М.: КолосС, 2005. – 786 с.

34. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. - СПб. ГИОРД, 2001. - 592 с.
35. Николаева, М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учебное пособие / М.А. Николаева, М.А. Положишникова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.
36. Нилова, Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник / Л.П. Нилова. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с.
37. Олейникова А.Я., Аксенова Л.А., Магомедов Г.О. Технология кондитерских изделий. М: Издательство «РАПП». - 2010. - 670 с.
38. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. - М.: Дели плюс. - 2013. -527 с.
39. Поздняковский, В. М. Экспертиза напитков. Новосибирск: НГУ, 2000. – 332с.
40. Пучкова Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л. И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева Часть I. Технология хлеба. - СПб. ГИОРД, 2005. - 559 с.
41. Романов А.С., Ильина О.А., Иунухина В.С., Краус С.В. Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырье, технологии, ассортимент: учебное пособие. -М.: ДеЛи плюс. - 2016. - 539 с.
42. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технологии. Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2004. – 548 с.
43. Сборник технических нормативов по производству мучных кондитерских и булочных изделий. М., 2000 - 120 с.
44. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов/ И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. - М.: ДеЛи прингт, 2002г. – 235 с.
45. Степанова И.В. Санитария и гигиена питания: Учебное пособие для вузов - СПб: Троицкий Мост, 2010. - 345 с.
46. Технология хранения зерна: Учебник для вузов / Под ред. Е.М. Вобликова. – СПб. Изд-во «Лань», 2003. – 448 с.
47. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна / Л.А. Трисвятский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 210 с.
48. Тихомиров В.П. Технология пивоваренного и безалкогольного производства. 1998. – 448 с.
49. Фараджева, Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств. Колос: Москва, 2002. – 407 с.
50. Фёдорова Р.А. Санитария и гигиена при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий: Учебно - метод. пособие. – Спб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 43 с.
51. Фертман, Г. И. Технология бродильных производств. М.: Высшая школа, 1980. – 342 с.
52. Ферменты в пищевой промышленности Уайтхерст Р. Дж., ван Оорт М. (ред.) Пер. с англ. С.-Пб ИД «Профессия», 2013. - 408 с.
53. Флауменбаум Б.Л. Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы. М.: Пищепромиздат, 1993.
54. Шуманн Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологии, нормативы. 2004. . – 408 с.
55. Щеглов Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей. М.: Полиотип, 2002. – 224 с.
56. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания/ С.Б. Юдина. - М.: ДелоПринт, 2008. – 280 с.

Примерные вопросы вступительного экзамена

Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоощной продукции и виноградарства включает в себя следующие вопросы.

1. Классификация ассортимента продукции злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов. Нормативная, техническая документация на продукцию.
2. Классификация ассортимента плодовоощной продукции и виноградарства. Нормативная, техническая документация на продукцию.
3. Классификация ассортимента плодовоощной продукции и виноградарства. Нормативная, техническая документация на продукцию.
4. Классификация способов обработки сырья: механические, гидромеханические, биохимические и химические, электрофизические, термические и др.
5. Современные технологии пищевых производств. Использование биотехнологических способов переработки растительного сырья. Принципы обогащения пищевых продуктов макро- и микронутриентами.
6. Технологии получения пищевых продуктов с длительными сроками хранения.
7. Основные направления развития хлебопекарной промышленности. Классификация хлеба и хлебобулочных изделий. Принципы обогащения хлебобулочных изделий.
8. Основные направления развития зерноперерабатывающей промышленности.
9. Основные направления развития кондитерской промышленности. Классификация кондитерских изделий.
10. Основные направления развития пивоваренной промышленности.
11. Основные направления развития винодельческой промышленности.
12. Тенденции развития макаронной промышленности. Современная классификация макаронных изделий. Основные пути обогащения макаронных изделий.
13. Молочнокислые бактерии и их роль в биотехнологическом процессе формирования хлеба из пшеничной муки.
14. Перспективы применения биофлавоноидов в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.
15. Понятие «Ферменты». Существующая классификация ферментов. Наиболее значимые для хлебопечения ферменты.
16. Биотехнологическая роль жировых и сахаросодержащих продуктов при производстве хлебобулочных изделий.
17. Роль воды в формировании структуры пищевых продуктов. Формы связи влаги с пищевыми веществами и структурными элементами продуктов.
18. Перспективы развития технологии хлебобулочных и кондитерских изделий из замороженных полуфабрикатов.
19. Физико-химические, коллоидные состояния белков в пищевых продуктах и изменение их тепловой обработке продуктов.
20. Сущность процессов гидратации, дегидратации, денатурации и деструкции белков. Влияние технологической обработки на биологическую ценность белков.
21. Изменение углеводов при тепловой обработке продуктов. Технологические свойства, клейстеризация и ретроградация крахмала.
22. Пищевая ценность пищевых продуктов. Влияние способов обработки на свойства и пищевую ценность жиров.
23. Овощи. Роль углеводов в формировании структурно-механических характеристик и органолептических показателей. Влияние технологических способов обработки на свойства и пищевую ценность овощей.
24. Понятие качества. Элементы, составляющие качество. Количественные показатели. Факторы влияющие на качество продукции, их классификация: объективные и

субъективные, непосредственно влияющие на качество продукции, стимулирующие качество и способствующие сохранению качества.

25. Методы определения показателей качества: органолептический, измерительный, расчетный методы, их сущность. Методика проведения органолептической оценки качества продукции.

26. Порядок отбора и подготовки проб продукции к лабораторным испытаниям. Оформление письменного заключения (протокол испытания) с указанием отклонений.

27. Консервирование, как метод повышения сохраняемости пищевых продуктов: понятие и назначение. Физические, физико-химические, химические, биохимические и комбинированные методы консервирования. Перспективные методы консервирования.

28. Экспертиза товаров: терминология, классификация. Характеристика товарной экспертизы. Организация товарной экспертизы. Методы товарной экспертизы. Классификация товарной экспертизы. Фитосанитарная экспертиза. Таможенная экспертиза. Идентификация пищевых продуктов.

29. Стандартизация: цели, задачи, объекты, субъекты, средства, методы, правовая база. Государственная система стандартизации: основные положения, структура. Виды и категории стандартов. Международная и региональная стандартизации.

30. Сертификация: понятия, цели и задачи, виды, принципы, объекты, субъекты, средства, методы, правовая база. Особенности сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья.

31. Пищевая и биологическая ценность пищевых продуктов. Безопасность пищевых продуктов: понятие и виды. Показатели безопасности.

32. Понятие о рациональном и сбалансированном питании. Общая характеристика химических веществ пищевых продуктов: классификация, химическая природа, значение в питании.

33. Вода. Содержание и формы связи воды в пищевых продуктах. Значение соотношения свободной и связанной воды, «активности воды» для качества и сохраняемости продуктов.

34. Минеральные вещества. Роль минеральных веществ в жизни человека. Классификация и характеристика минеральных веществ, содержание в пищевых продуктах. Источники загрязнения пищевых продуктов вредными и ядовитыми элементами. Тяжелые металлы и радиоактивные элементы, их содержание в пищевых продуктах.

35. Углеводы. Роль углеводов в питании. Суточная потребность человека в углеводах. Содержание в продуктах растительного и животного происхождения. Классификация углеводов.

36. Азотосодержащие вещества. Белки и небелковые азотосодержащие вещества, их сравнительное содержание в пищевых продуктах. Свойства белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Белки полноценные и неполнценные. Изменение свойств белков при производстве и хранении пищевых продуктов. Белковые обогатители.

37. Небелковые азотосодержащие вещества. Нитраты, нитриты, нитрозамины. Значение небелковых азотосодержащих веществ для качества и сохраняемости пищевых продуктов.

38. Липиды. Классификация: по происхождению, консистенции, составу входящих жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты: содержание в пище, продуктах и роль в питании. Физико-химические свойства жиров и их влияние на пищевую ценность. Содержание жиров в пищевых продуктах. Окисление и прогоркание жиров, гидролиз, гидрогенизация переэтерификация.

39. Фосфатиды, стерины, воска. Их краткая характеристика, значение в питании, использование в пищевой промышленности.

40. Ферменты: понятие и классификация. Свойства ферментов, их использование в регулировании качества и обеспечении сохраняемости пищевых продуктов.

41. Витамины и витаминоподобные вещества. Значение витаминов в питании, классификация. Краткая характеристика. Повышение биологической ценности пищевых продуктов за счет обогащения витаминами.

42. Органические кислоты. Классификация кислот, содержание в пищевых продуктах. Значение кислот в формировании качества пищевых продуктов, использование при консервировании.

43. Фенольные соединения. Классификация фенольных соединений, содержание их в пищевых продуктах. Продукты окисления фенольных соединений и их влияние на качество свежих и переработанных плодов и овощей, и других продуктов.

44. Ароматические вещества. Значение ароматических веществ для качества продуктов. Естественные и синтетические ароматические вещества. Химическая природа, виды и содержание в пищевых продуктах.

45. Красящие вещества (пигменты). Группы красящих веществ по происхождению. Натуральные и синтетические красящие вещества.

46. Структурно-механические свойства: механическая устойчивость, твердость, прочность, упругость, эластичность, пластичность, деформация, релаксация, вязкость, текучесть.

47. Термические свойства: теплоемкость, теплопроводность, температура замерзания, плавления и затвердевания.

48. Оптические свойства: цвет, прозрачность, оптическая плотность и активность.

49. Электрофизические свойства: диэлектрическая проницаемость и электропроводность.

50. Сорбционные свойства: адсорбция, хемосорбция, десорбция, абсорбция, гигроскопичность.

51. Особенности химического состава плодов и овощей. Пищевая ценность плодов и овощей. Классификация плодов. Классификация овощей. Показатели качества плодов и овощей. Хранение плодов и овощей. Виды потерь плодов и овощей на всех этапах товародвижения. Физиологические и микробиологические заболевания плодов и овощей.

52. Плодовоовощные консервы. Классификация. Особенности технологии производства. Характеристика тары. Процессы, протекающие при хранении. Характеристика ассортимента. Условия и режимы хранения консервов. Маркировка плодовоовощных консервов. Дефекты консервов. Показатели качества и безопасности.

53. Ассортимент плодовоовощной продукции. Принципы консервирования плодовоовощной продукции. Особенности технологии производства и влияние способа сушки на качество и сохранность продукции. Характеристика ассортимента. Дефекты продукции.

54. Пищевые жиры. Значение в питании. Классификация. Растительные масла. Характеристика потребительских свойств. Животные жиры. Маргарины, кулинарные и кондитерские жиры. Характеристика отдельных видов. Оценка качества.

3. Направление исследований: Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств Содержание вступительного экзамена:

Вступительное испытание проводится в письменной и устной форме в соответствии с Правилами приема ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

Результаты вступительных испытаний оформляются протоколом приемной комиссии, который заполняется на каждого поступающего. В протоколе указываются дополнительные вопросы, заданные поступающему, и количество полученных им баллов по 100-балльной системе.

Результаты вступительных испытаний объявляются не позднее следующего дня его проведения на информационном стенде приемной комиссии и официальном сайте ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

**Содержание разделов теоретических знаний, выносимых
на вступительный устный экзамен**

Содержание дисциплины

Наименование раздела	Содержание раздела
Общая технология мясной отрасли	Особенности выращивания скота в животноводческих комплексах в соответствии с реализацией национального проекта. Возможность использования логистики на предприятиях мясной промышленности. Технологические операции переработки скота и последовательность их выполнения. Факторы, влияющие на качество мяса на этапе первичной переработки скота. Ветеринарносанитарный контроль. Клеймение мяса. Требования стандарта к мясным тушам. Организация технологического процесса переработки сухопутной, водоплавающей птицы. Возможные виды брака и пути их предотвращения. Технология обработки вторичных продуктов убоя. Классификация и номенклатура сырья. Организация переработки, техническое оснащение технологических процессов. Контроль качества сырья и готовой продукции (субпродукты, жирсырье, кровь, продукты кормового и технического назначения).
Технология мяса и мясных продуктов Холодильная обработка мяса и мясных продуктов	Послеубойные изменения свойств мяса. Отклонения от нормального хода автолиза мяса. Направление использования мяса с признаками DFD и PSE. Оценка холодильной обработки как способа консервирования мяса. Классификация мясного сырья по термическому состоянию. Способы охлаждения мясного сырья и их оценка. Пути увеличения сроков хранения охлажденного мяса. Замораживание мясного сырья. Условия и режимные параметры. Механизм вымерзания влаги, специфика процесса кристаллообразования в зависимости от скорости теплоотвода и состояния мясного сырья. Биохимические, микробиологические, физические, физикохимические, структурные изменения, происходящие в мясе при холодильной обработке. Факторы, определяющие годности охлажденного и замороженного мяса.

Наименование раздела	Содержание раздела
Сублимационная сушка мяса и мясопродуктов	Теоретические основы сублимационной сушки. Оценка сублимационной сушки как способа консервирования мяса. Режимы и техника сушки. Степень обезвоживания и ее значение. Упаковка обезвоженного мяса. Требования к таре. Условия хранения.
Производство колбасных изделий и продуктов из мяса	Ассортимент и классификация колбасных изделий, продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса.
Сырье и материалы	Разделка мясного сырья (сортовая, комбинированная колбасная, европейская. Европейская классификация мяса по качеству (GEHA). Колбасные оболочки (Натуральные, искусственные, пакеты для вакуумной упаковки) Приемка и подготовка сырья. Обвалка и жиловка мяса. Разделка мясного сырья для выработки штучных изделий.
Посол мяса.	Значение посола. Способы посола. Техника и режимы посола сырья. Способы интенсификации процесса посола. Значение фильтрационно-диффузионноосмотических процессов протекающих в мясном сырье при посоле. Стабилизация окраски мяса при посоле. Применение нитрита и нитрита натрия при производстве мясных продуктов. Способы снижения остаточного нитрита. Роль сахара при посоле.
Изготовление колбасного фарша	Структурно-механические свойства фарша. Классификация добавок, используемых при изготовлении мясных продуктов. Добавки, повышающие влагосвязывающую способность белков мяса. Добавки, связывающие влагу. Техника изготовления фарша. Измельчение на волчке. Тонкое измельчение. Образование коллоидных систем. Состав фарша. Значение влагосвязывающей способности компонентов фарша. Особенности куттерования фарша для варенных колбас. Основные правила куттерования. Способы куттерования. Понятие о рецептуре. Структура рецептур и принципы их построения.
Формовка колбас	Теоретические основы наполнения оболочки. Шприцы для формования колбас. Наполнение колбас в зависимости от типа оболочек. Вязка батонов. Штриковка
Осадка колбас	Кратковременная осадка колбас. Длительная осадка. Направленное применение бактериальных культур
Тепловая обработка	Копчение и обжарка. Состав и свойства коптильного дыма. Механизм копчения.

Наименование раздела	Содержание раздела
	<p>Техника копчения и обжарки. Коптильные камеры для осуществления процесса. Конвекционное и паровое копчение. Особенности копчения отдельных видов мясных изделий. Копчение сырокопченых, полукопченых и варено-копченых колбас. Копчение штучных изделий.</p> <p>Обжарка колбасных изделий.</p> <p>Варка. Техника варки. Влияние нагрева на микрофлору. Изменение свойств и состава мяса при варке. Особенности термообработки отдельных видов изделий. Варка ветчины в формах. Производство цельнокусковых и реструктурированных ветчин. Варка окороков и рулетов. Запекание окороков. Запекание мясных хлебов. Особенности производства ливерных колбас.</p> <p>Охлаждение колбасных изделий.</p> <p>Сушка мясных продуктов. Физико-химические изменения в процессе сушки. Подсушивание копченостей.</p> <p>Организация технологических процессов производства колбасных изделий и изделий из мяса. Особенности производства различных видов колбасных изделий.</p> <p>Упаковка колбасных изделий и изделий из мяса. Параметры и сроки хранения. Возможные дефекты колбасных изделий и изделий из мяса, причины и пути их предотвращения. Производственный контроль технологических процессов производства колбасных изделий и изделий из мяса</p>
Новые виды комбинированных продуктов на основе сочетания мясного сырья с другими видами сырья животного и растительного происхождения.	<p>Комбинированные продукты. Новые виды комбинированных продуктов на основе сочетания мясного сырья с другими видами сырья животного и растительного происхождения влияние на функционально-технологические и пищевые свойства, принципы сочетания компонентов; разработки рецептур и технологий.</p> <p>Модели качества. Программирование рецептур. Производство комбинированных колбас, полуфабрикатов, готовых блюд. Производство комбинированных продуктов с заданным химическим составом и потребительскими свойствами.</p>
Технология замороженных готовых блюд; современные тенденции и их роль в обеспечении здорового питания	<p>Ассортимент и общая характеристика вторых замороженных готовых блюд. Технология производства приготовления мясной части блюд, соусов и гарниров. Тепловая обработка сырья и полуфабрикатов. Охлаждение,</p>

Наименование раздела	Содержание раздела
	фасование, замораживание, упаковывание, хранение. Технологические схемы и аппаратурное оформление замороженных готовых блюд. Организация промышленного производства быстрозамороженных готовых блюд.
Технология баночных консервов	<p>Состояние и развитие консервного производства. Ассортимент мясных консервов. Принципы классификации консервов. Основные виды сырья. Рациональное использование мясного сырья при производстве консервов. Тара для упаковывания консервированных продуктов. Требования стандартов к качеству продукции. Применение математической модели оптимизации ассортимента и рецептур новых видов консервов. Использование побочных продуктов убоя, модифицированного низкосортного мясного сырья, соевых продуктов, пищевых добавок в консервном производстве.</p> <p>Ресурсосберегающие технологии консервированных мясопродуктов. Современные технологии консервированных паштетов. Консервированные вторые готовые блюда функциональной направленности. Микробиологические основы стерилизации консервов. Влияние процессов стерилизации на изменение качества пищевых продуктов. Теплофизические основы процесса стерилизации.</p> <p>Разработка и контроль режимов стерилизации и пастеризации консервов. Порядок разработки режимов. Параметры стерилизации и пастеризации консервов, необходимые для расчета режимов. Стерилизующий эффект. Санитарные режимы производства. Влияние состава консервов на стерилизующий эффект. Графический метод расчета режимов термического консервирования. Фактическая летальность процесса стерилизации. Анализ и корректировка режимов термического консервирования. Производственная проверка режимов стерилизации, пастеризации и горячего фасования консервов.</p> <p>Общая характеристика технологического процесса производства баночных консервов. Подготовка сырья применительно к различным группам консервов. Техническое обеспечение процесса стерилизации и пастеризации. Санитарно-гигиеническое обеспечение</p>

Наименование раздела	Содержание раздела
	<p>безопасности производства консервов.</p> <p>Оценка качества мясных консервов. Виды брака. Методология выявления причин брака консервов. Изменение качества консервов в процессе хранения.</p> <p>Сортировка. Виды брака, причины, пути предотвращения. Направление использования отбракованных консервов.</p> <p>Организация технологического процесса производства баночных консервов. Принципы организации непрерывнопоточного производства консервов.</p> <p>Хранение консервов. Параметры хранения консервов и сроки годности. Причины бактериальной порчи консервов, пути предотвращения.</p> <p>Современная тара в консервном производстве.</p>
Способы интенсификации технологических процессов мясной отрасли (физические, электрофизические, биотехнологические)	<p>Основы взаимодействия электромагнитных полей с пищевыми продуктами и биологическими объектами. Электромагнитные поля и волны. Физические характеристики электромагнитных полей. Шкала электромагнитных волн. Механизм взаимодействия электромагнитных полей с пищевыми продуктами и биологическими объектами. Классификация физических методов интенсификации технологических процессов. Электрофизические характеристики мяса и мясопродуктов. Методы измерения. Теоретические основы высокочастотного и сверхвысокочастотного методов нагрева мясопродуктов. Особенности тепло- и массообмена при использовании внутренних источников тепла. Биологическое и тепломеханическое действие. Области применения в мясной отрасли: нагрев, размораживание, сушка, пастеризация, стерилизация. Качественные показатели готовой продукции. Технико-экономические показатели процессов. Ультразвуковые методы. Характеристика и физико-химическая сущность основных звуковых явлений. Кавитация. Особенности тепло- и массообмена в ультразвуковом поле. Применение ультразвука в технологических процессах мясной отрасли: сушка, тендеризация, эмульгирование, санитарная обработка и дезинфекция. Бактерицидное действие ультразвука. Качественные показатели готовой продукции. Вибрационные методы. Теоретические и физические основы</p>

Наименование раздела	Содержание раздела
	<p>применения вибрации в мясной отрасли. Применение вибрации для посола мясного сырья и приготовления теста для замороженных полуфабрикатов в тесте. Биологические методы в обработке мяса и мясных продуктов, рациональное использование ресурсов. Использования побочного сырья для производства мясопродуктов. Расширение объёмов использование побочного сырья за счёт ферментной деструкции соединительнотканых белков. Обработка субпродуктов, мясной обрези, говядины 2 сорта для колбасного производства. Перспективы применения ферментных препаратов в технологии колбас и полуфабрикатов. Реализация частных технологий мясных продуктов с применением ферментных препаратов и бактериальных культур для интенсификации технологических процессов, повышения пищевой и биологической ценности и качества продукции.</p>

Литература

а) Основная:

1. Рогов И. А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. М.: «КолосС», 2009. – 703 с.
2. Рогов И. А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса. М.: «КолосС», 2009. – 502 с.
3. Забашта А.Г. Технология мясных и мясосодержащих консервов. М.: «Колос», 2012. – 440 с.
4. Куликова В.В., Куликов Ю.И. Технология мяса и мясных продуктов. Холодильная обработка [Текст] В.В. Куликова, Ю.И. Куликов – Ставрополь 2014 – 160 с.
5. Соловьев О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. М.:ДеЛи плюс, 2015.-470 с.
6. Забашта А.Г., Басов В.О. Оценка продуктов из мяса по физико-химическим показателям. – СПБ.: Лань, 2022,134 с.

б) Дополнительная:

1. Артемьева С., Артемьева Т. и др. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки. М.: КолосС, 2002. – 288 с.
2. Афанасов Э.Э., Николаев Н. С., Рогов И.А., Рыжов С.А. Аналитические методы описания технологических процессов мясной промышленности. М.: «Мир», 2003. – 184 с.
3. Бессонова, Л.П. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения: учебник и практикум для вузов / Л. П. Бессонова, Л. В. Антипова; под редакцией Л. П. Бессоновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 636 с.
4. Бабарин В.П. Стерилизация консервов: Справочник. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 312с.

5. Бобренева И.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019.- 56 с.
6. Бобренева И.В., Николаева С.В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 124 с.
7. Забашта А.Г., Басов В.О. Разделка мяса. Справочник М.: «Профессия», 2019. – 600 с.
8. Забашта А.Г., Басов В.О. Пельмени другие мясные и мясосодержащие замороженные полуфабрикаты в тесте. Сырье. Технологии. Рецептуры. Контроль качества. Справочник М.: «Профессия», 2020. – 480 с.
9. Зонин В.Г. Современная технология мясных консервированных продуктов.-СПб.: Профессия, 2017. - 216 с.
10. Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий. — СПб.: Профессия, 2017. - 224 с.
11. Золотокопова С.В. Математическое моделирование рецептур новых поликомпонентных продуктов из малоценных видов рыб. Вестник Астраханского государственного технического университета. № 1, 2011.
12. Кайм Г. Технология переработки мяса: немецкая практика. Пер с нем. Издательство «ПАРТНЕР» 2006, 496 с.
13. Косой, В.Д. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества) / В.Д. Косой, С.А. Рыжков, В.П. Дорохов. - 2-е изд., исправ. и доп. - Москва: Издательство ДeЛи Плюс, 2018. - 682 с.
14. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 444 с.
15. Куликова В.В. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов [Текст] / В. В. Куликова, С. И. Постников, Н. П. Оботурова. — Ставрополь: Бюро новостей, 2011. – 260 с.
16. Куцакова В. Е. Холодильная технология пищевых продуктов: учеб. для вузов в 3 частях. Часть 111. Биохимические и физико-химические основы [Текст]: учебник / В. Е. Куцакова, А. А. Бараненко, Т. Е. Бурова, М. И. Кремневская. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 272 с.
17. Кунаков А. А., Серегин И. Г., Таланов Г. А., Забашта А. Г. Судебная ветеринарносанитарная экспертиза. М.: «КолосС», 2007. – 400 с.
18. Куликова В.В. Общая технология мясной отрасли, В.В. Куликова, Ю.И. Куликов, Н.П. Оботурова. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013.- 360 с.
19. Куликова В.В., Технология мяса и мясных продуктов. Холодильная обработка/ В.В. Куликова, Ю.И. Куликов – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014 – 160 с.
20. Килкаст Д., Субраманиам П. Стабильность и срок годности. Мясо и рыбопродукты. Перев. С англ. 2012 г. 416 с.
21. Лисицын А.Б., Сметанина Л.Б., Костенко Ю.Г. и др. Современные аспекты теплового консервирования мясопродуктов. Под общей редакцией акад. РАСХН Лисицына А.Б. - М.: ВНИИМП, 2007.-576 с.
22. Лисицын А.Б., Сизенко Е. И., Чернуха И. М., Алексахина В. А., Семенова А. А., Дурнев А. Д. Мясо и здоровое питание. М.: «ВНИИМП», 2007. – 290 с.
23. Лисицын А.Б. Теория и практика переработки мяса / А. Б. Лисицын, Н. Н. Липатов, Л. С. Кудряшов, В. А. Алексахина, И.М. Чернуха – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.

24. Лисицын А.Б., Липатов Н. Н., Кудряшов Л. С., Алексахина В. А. Производство мясной продукции на основе биотехнологии - М.: ВНИИМП, 2005. - 369 с.; - 63 табл.; - 32 ил.
25. Муратова Е.И., Толстых С.Г. и др. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания/Учебное пособие. Тамбов, ФГБОУ ВПО «ТГУТУ», 2011, 80 с.
26. Мясная продукция: технология, качество и потребительская оценка: учебник. Под ред. А.Б. Лисицына и В.Н. Ивановой – М. ТД Дели, 2019.-374 с.
27. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ. Пособие/ В.М.Позняковский – 3-е изд., испр. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд.-во, 2009, - 526 с.
28. Позняковский В. М., Рязанова О. А, Мотовилов К.Я. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность.: учебн.-спр. Пособие под общей редакцией В.М.Позняковского. – 2-е изд.,стер.- Новосибирск: Сиб. Унив. Изд.-во, 2007.-216 с.
29. Пилат Т.П., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище. М., Аввалон, 2002. – 710 с.
30. Салватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. - 2-е изд. СПб:ГИОРД, 2005.-248 с.
31. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. 6-е изд. Испр. И доп.-СПб: ГИОРД, 2006.- 200 с.
32. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы СанктПетербург. «ПРОФЕССИЯ», 2015.-240 с.
33. Тарте Р. Ингредиенты в производстве мясных изделий. Свойства, назначение, применение. Перевод с англ. Санкт-Петербург. «ПРОФЕССИЯ» 2015.-464 с.
34. Титов Е.И. Пути использования мясного сырья с различной морфологичемской структурой в технологии мясных изделий / Титов Е.И., Соколов А.Ю., Апраксина С.К., Митасева Л.Ф., Бобренева И.В. Учебное пособие. Москва, МГУПП «Франтера», 2015, – 249 с.
35. Титов Е.И. Модификация растительного и животного сырья в технологии мясных продуктов/ Е.И. Титов, Л.Ф. Митасева, С.К. Апраксина - М., МГУПБ, 2009. – 294 с.
36. Титов Е.И. Экспертная система оптимизации состава продуктов и рационов питания: монография/ Е.И.Титов, И.А. Рогов, Ю.А. Ивашкин и др. – М., МГУПБ, 2009. – 124 с.
37. ТР ТС 005/2011 О безопасности упаковки.
38. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции
39. ТР ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»
40. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».
41. Фейнер Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации/ Г.Фейнер .-Пер. с англ. Н.В. под научн. ред. проф. В.Г.Проселков, к. т. н. Т.И. Поселкова. -СПб: Профессия, 2010.-720 с.
42. Федоренко, В. Ф. Инновационные технологии, процессы и оборудование для убоя животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочного сырья / В. Ф. Федоренко, Н. П. Мишурев, Л. Ю. Коноваленко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 169 с.

Содержание дисциплины. Переработка молока и производство молочных продуктов

Наименование раздела	Содержание раздела
Технология цельномолочных продуктов	Технология термизированного, пастеризованного, ультрапастеризованного молока, сливок, напитков. Технология жидких кисломолочных продуктов. Технология сметаны и сметанных продуктов. Технология творога и творожных продуктов. Технология молочных и кисломолочных десертов. Пробиотические и синбиотические заквасочные культуры и продукты. Пороки цельномолочных продуктов и меры их предупреждения. Мороженое и замороженные десерты. Ассортимент, технология производства. Особенности производства мягкого и закаленного мороженого. Пороки мороженого и замороженных десертов и меры их предупреждения.
Технология масла, масляных паст	Характеристика и ассортимент масла. Способы производства масла. Общие технологические процессы производства масла и масляных паст. Физико-химические основы производства масла способом периодического и непрерывного сбивания; преобразования высокожирных сливок. Частная технология отдельных видов масла. Масляные и сливочные пасты. Особенности состава и технологии Спреды. Характеристика и технология спредов. Пороки и меры предупреждения масла. Масляных паст и спредов.
Технология натуральных и плавленых сыров и сырных продуктов	Характеристика и ассортимент натуральных и переработанных сыров Кисломолочные сыры и сырные продукты. Сычужные сыры и сырные продукты. Плавленые сыры и сырные продукты. Общие технологические процессы производства натуральных сыров и сырных продуктов. Частная технология натуральных сыров и сырных продуктов: твердых; полутвердых; с повышенным уровнем молочнокислого брожения (чеддеризация); созревающих с участием плесени и слизи; мягких; рассольных; кисломолочных. Частная технология переработанных сыров и сырных продуктов: ломтевых; пастообразных; колбасных; инновационных видов.
Технология молочных консервов	Характеристика и ассортимент молочных консервов. Принципы консервирования. Общие технологические процессы в производстве сгущенных и сухих молочных консервов. Аппаратурно-технологическое обеспечение производства молочных консервов. Частная технология молочных консервов на основе абиоза. Частная технология молочных консервов на основе осмоанабиоза. Частная технология молочных консервов на основе ксеноанабиоза. Технология молочных консервов рекомбинированных и термизированных. Пороки молочных консервов и меры по их предупреждению.
Технология продуктов детского питания	Медико-биологические требования к продуктам детского питания. Виды молочных продуктов детского питания и требования к сырью для их производства. Общая технология продуктов детского питания. Частная

	технология продуктов детского питания. Продукты для опосредованного питания - продукты для беременных и кормящих женщин. Адаптированы (стартовые) смеси, состав и технология их производства. Адаптированные (последующие) смеси. Состав и технология их производства. Продукты прикорма, состав и технология их производства. Технология жидких стерилизованных и кисломолочных продуктов детского питания. Технология сухих молочных продуктов детского питания. Технология продуктов для детей дошкольного и школьного возраста. Технология продуктов для детей с различными патологиями: продукты для недоношенных и легковесных детей; сухие биологические, пробиотические и синбиотические продукты на молочной основе; антирефлюксные продукты; низколактозные и безлактозные продукты; гипоаллергенные продукты, противокарииесные продукты.
Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки	Промышленные ресурсы обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки: характеристика и структура использования. Технология продуктов и кормов из обезжиренного молока и пахты. Технология продуктов и кормов из молочной сыворотки. Технология получения биологически активных белков из молока.

Литература

a) Основная:

1. Ганина, В.И. Производственный контроль молочной продукции: учеб. пособие / В.И. Ганина, Л.А. Борисова, В.В. Морозова – М.: ИНФРА – М; 2019, – 247 с.
 2. Голубева, Л.В. Технология производства молочных консервов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л.В. Голубева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 392 с.
 3. Калинина, Л.В. Технология цельномолочной продукции: учеб. Пособие. / Л.В. Калинина, В.И. Ганина. – М.: КолосС, 2008. – 455 с.
 4. Калинина, Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов [Текст] : учебник при подготовке бакалавров, обучающихся по направлению 260200 «Технология продуктов животного происхождения» (профиль «Технология молока и молочных продуктов»), и по специальности 260303 «Технология молока и молочных продуктов» / Л.В. Калинина. – Москва: ДeЛи плюс, 2012. – 240 с.
 5. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Крусь Г.Н., Волокитина З.В., Храмцов А.Г., Карпичев С.В. под ред. Шалыгиной А.М. – М.: КолосС. – 2013. – 455 с.
 6. Рябцева С. А. Микробиология молока и молочных продуктов/ С.А. Рябцева, В.И. Ганина, Н.М. Панова. – 2020. – 3-е изд., стер.: Спб.: Издательство «Лань»; 2020. – 192 с.
 7. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе.: Учебное пособие - СПб.: Троицкий мост, 2010. – 448 с.
 8. Тихомирова, Н.А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради).: Учебное пособие - СПб: Гиорд, 2011. – 141 с.
 9. Тихомирова, Н.А. Технология молока и молочных продуктов. Технология консервов (технологические тетради).: Учебное пособие - М.: ДeЛи плюс, 2012. – 144 с.
 10. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов детского питания. Технологическая тетрадь: учеб. Пособие - М.: ДeЛи плюс, 2012. – 232 с.
- б) Дополнительная:

1. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Л. В. Голубева, О. В. Богатова, Н.Г. Догарева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с.
2. Горбатова, К.К. Молочная терминология : энциклопедический словарь-справочник : словарь-справочник / К.К. Горбатова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. – 232 с.
3. Горбатова, К.К. Химия и физика молока [Электронный ресурс]: учеб. / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4909>. – Загл. с экрана.
4. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. [Электронный ресурс] : учеб. / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – Электрон. дан. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4896> – Загл. с экрана.
5. Забадалова Л.А. Евстегнеева Т.Н. Технология цельномолочных продуктов и мороженого.: Учебное пособие.-4-е изд. Стер.-СПб. Издательство Лань, 2018. – 352 с.
6. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие / О.А. Ковалева, Е.М. Здробова, О.С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О.А. Ковалевой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 444 с.
7. Ивкова, И.А. Экспертиза сухих молочных продуктов: качество и безопасность: монография / И.А. Ивкова, Н.Б. Гаврилова, М.В. Заболотных. – Омск : Омский ГАУ, 2018. – 117 с.
8. Пономарев, А.Н. Технология продуктов животного происхождения. (Технология сыра и продуктов из вторичного молочного сырья): учебное пособие / А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.В. Богданова. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 135 с.
9. Раманаускас И. Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник / И. -. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 508 с.
10. Родионов, Г.В. Технология производства и оценка качества молока : учебное пособие / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с. – ISBN 978-5-8114-5138-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135698>
11. Родионов, Г.В. Технология производства молока и говядины: учебник / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-5138-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/132261>
12. Храмцов, А.Г. Лактоза и ее производные. Lactose and its derivatives / соавт.: Б.М. Синельников и др. – СПб.: Профессия, 2007. – 767 с.
13. Храмцов, А.Г. Безотходная переработка молочного сырья: учеб. пособие для студентов вузов.../ соавт. П.Г. Нестеренко. – М.: КолосС, 2008. – 200 с.
14. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учеб. пособие для студентов.... / соавт.: С.В. Василисин и др. - СПб.: ГИОРД, 2009. – 422 с.
15. Юдина, С. Б. Технология продуктов функционального питания : учебное пособие / С. Б. Юдина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 280 с.
16. ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию».
17. ТР ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».
18. ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».
19. ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

**Примерные вопросы для подготовки к вступительному испытанию
в форме устного экзамена. Вопросы к дисциплине (разделу)
Переработка мяса и производство мясных продуктов**

1. Современное состояние и перспективы развития мясной отрасли в структуре АПК. Инновационный путь развития отрасли. Основные направления развития научных исследований в отрасли, создание принципиально новых поколений продуктов питания.
2. Барьерные технологии в производстве мясопродуктов, контроль критических точек технологических процессов. Системы контроля ХАССП, ИСО.
3. Системы контроля качества сырья, производства, готовой продукции. Требования, предъявляемые стандартами к качеству продукции, обоснование этих требований.
4. Видовые особенности мяса, значение упитанности, пола, возраста животных и анатомических особенностей частей туши. Влияние кормления, условий содержания и транспортировки животных на качество мяса.
5. Качество пищевых продуктов с учетом состава, структуры, вкусоароматических свойств и товарных показателей. Безопасность пищевых продуктов.
6. Вода как составной компонент пищевых продуктов. Формы связи влаги в мясных продуктах. Значение показателя «активность воды».
7. Виды порчи мяса и мясных продуктов, причины их возникновения и способы предотвращения. Безопасность пищевых продуктов. Сертификация и контроль качества мясных продуктов.
8. Основные фазы автолитических изменений в мясе, связь между ними и изменениями свойств мяса. Значение этих изменений.
9. Значение глубины автолиза для последующего использования мяса. Возможность управления ходом автолитических процессов (температура, электростимуляция, массирование и др.)
10. Дефектные отклонения качества мяса (PSE, DFD). Причины, свойства, особенности и их значение при технологической обработке мяса.
11. Замораживание мяса. Механизм вымерзания влаги. Кристаллообразование и его зависимость от температуры и скорости теплоотвода. Факторы, влияющие на продолжительность хранения. Выбор оптимальных условий замораживания.
12. Соединительная ткань. Структура соединительной ткани, ее функциональная роль, виды соединительной ткани, химический состав, основные группы веществ, входящих в ее состав.
13. Мясо птицы. Особенности структуры и химического состава. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность мяса птицы. Видовые особенности.
14. Жировая ткань. Структура жировой ткани, ее функциональная роль. Химический состав жировой ткани, видовые особенности жировой ткани.
15. Кровь. Структура, состав и свойства морфологических компонентов крови, оценка их пищевой и промышленной ценности. Пути рационального использования крови с учетом ценности ее компонентов.
16. Мышечная ткань. Структура мышечной ткани, ее функциональная роль. Химический состав мышечной ткани. Основные группы веществ, входящих в ее состав.
17. Субпродукты. Особенности состава и структуры субпродуктов, классификация и направление их рационального использования.
18. Посол мяса. Совокупность явлений (процессов), обслуживающих приобретение продуктом заданных свойств. Изменение свойств продукта в процессе посола. Технические приемы и способы посола.
19. 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.

20. Охлаждение мяса. Процессы, протекающие в мясе при охлаждении и хранении. Использование методов и средств, для увеличения сроков хранения охлажденного мяса

21. Сушка колбасных изделий. Совокупность процессов, протекающих в продукте в период сушки: обезвоживание, ферментативные процессы, формирование структуры и окраски продукта. Современные способы производства ферментированных мясопродуктов.

22. Виды тепловой обработки в технологии мясных продуктов. Теплообмен, электроконтактный нагрев, СВЧ и ИК нагрев. Их применение и оценка.

23. Сушка как способ консервирования. Способы сушки. Кинетика внутреннего и внешнего переноса влаги. Совокупность процессов, протекающих в продукте в период сушки.

24. Основные принципы реструктуризации мясного сырья: механическая, тендеризация, тумблование, массирование. Технологические преимущества и обоснование их применения.

25. Организационно-технологическое оформление процесса первичной переработки КРС. Возможность механизации автоматизации ручных операций, снижение затрат. Экологические аспекты первичной переработки скота.

26. Мясные полуфабрикаты, их классификация. Разделка говяжьих и свиных полутуш, обвалка отрубов при производстве полуфабрикатов.

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

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

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

30. Организационно-технологическое оформление процесса производства консервов. Требование к сырью, таре. Виды консервов и их классификация

Вопросы к дисциплине (разделу): Переработка молока и производство молочных продуктов

1. Механическая обработка молока. Сепарирование молока и молочных продуктов. Гомогенизация молока и сливок.

2. Тепловая обработка молока. Охлаждение. Термизация. Пастеризация. Стерилизация. Особенности тепловой обработки молока в производстве кисломолочных напитков, творога, сметаны, сыра, обоснование режимов.

3. Виды молочного сырья для молочной промышленности. Показатели, характеризующие качество молочного сырья.

4. Мембранные методы обработки молока и молочных продуктов. Микрофильтрация. Ультрафильтрация.

5. Технология пастеризованных молока и сливок. Общая схема технологического процесса. Особенности технологий некоторых видов пастеризованного молока и сливок.

6. Технология ультрапастеризованного молока. Укажите и обоснуйте режимы. Преимущества ультравысокотемпературной обработки молока.

7. Технология жидких кисломолочных продуктов. Особенности частных технологий кисломолочных продуктов. Технология сметаны.

8. Кисломолочные продукты. Классификация, свойства. Технология кисломолочных продуктов, полученных гомо- и гетероферментативным брожением лактозы.

9. Технология мороженого. Применяемые режимы производства. Классификация и виды мороженого. Сущность процесса фризерование.

10. Технология кефира резервуарным и термостатным способами. Схема технологического процесса. Применяемые режимы производства. Микрофлора, входящая в состав кефирных грибков. Особенности брожения лактозы при производстве кефира.

11. Производство масла способом сбивания. Физико-химические основы производства масла способом периодического и непрерывного сбивания. Основные теории сбивания масла.

12. Способы производства сливочного масла. Общие технологические процессы. Физико-химические основы производства масла из высокожирных сливок. Укажите и обоснуйте применяемые режимы производства.

13. Технология спредов. Особенности технологии. При переходе от производства сливочного масла на растительно-сливочные спреды методом сбивания каким оборудованием необходимо дооснастить производство.

14. Технология творога с применением раздельного способа (способ сепарирования творожного сгустка). Приведите схему технологического процесса в аппаратурном оформлении. Укажите и обоснуйте применяемые режимы производства. Назовите факторы, влияющие на скорость синерезиса при обезвоживании творожного сгустка.

15. Принципы классификации сыров. Требования к составу и качеству молока в сыротелии. Факторы, определяющие видовые особенности сыра. Общая схема технологических процессов производства сычужных сыров. Сущность и назначение процесса созревания молока в производстве сыра. Стадии обработки сгустка. Факторы, влияющие на степень и скорость выделения сыворотки при обработке сгустка.

16. Основные процессы производства молочных консервов. Общие технологические операции. Применяемые режимы производства.

17. Молочные консервы на основе осмоанабиоза. Частные технологии. Применяемые режимы производства.

18. Молочные консервы на основе абиоза. Частные технологии. Применяемые режимы производства.

19. Молочные консервы на основе ксероанабиоза. Частные технологии. Применяемые режимы производства.

20. Состав, свойства и пищевая ценность обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Направления переработки.

21. Ассортимент продуктов из молочной сыворотки. Технология молочного сахара и его производных.

22. Классификация и характеристики плавленых сыров. Технология плавленых сыров. Оценка качества плавленых сыров.

23. Технология и применение бактериальных заквасок. Виды микроорганизмов, применяемых в производстве кисломолочных продуктов и сыра.

24. Назначение и способы формования, прессования и посолки сыра. Диффузионно-осмотические процессы при посолке сыра.

25. Условия созревания сыра, изменения составных частей сырной массы при созревании сыра.

26. Технология ряженки, получаемой резервуарным способом. Применяемые режимы производства. Биохимические изменения молока в технологии ряженки.

4. Направление исследований: Процессы и аппараты пищевых производств.

**Примерные вопросы для подготовки к вступительному испытанию
в форме устного экзамена**

Процессы и аппараты пищевых производств включает следующие вопросы.

Основные понятия и законы, принципы оптимизации процессов

1. Создание энергоресурсосберегающих экологически чистых технологий и оборудования, для глубокой переработки сырья. Прогрессивные физические методы обработки пищевых продуктов и нетрадиционные технологии их производства.

2. Характеристика понятия «технологический процесс», его отличие от естественных процессов. Технология как наука. Понятие о биотехнологии, теплотехнологии. Классификация процессов пищевых производств.

3. Основные законы технологических процессов и методы расчета аппаратов. Энергетические и материальные балансы аппаратов. Законы, устанавливающие физико-химические равновесные соотношения: принцип Ле-Шателье, правило Гиббса. Движущая сила процесса. Равновесное состояние систем. Стационарные и нестационарные процессы.

4. Принципы оптимизации процессов. Оптимальный режим процесса. Параметры оптимизации, периодические и непрерывные процессы. Способы перемещения сред в аппаратах, принцип обновления поверхности контакта фаз.

5. Законы, определяющие скорость гидромеханических, тепловых и массообменных процессов. Математическое описание законов. Единство кинетических уравнений гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.

Основы гидравлики. Гидравлические машины

1. Идеальные и реальные жидкости. Физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, поверхностное натяжение. Силы, действующие на жидкость. Характеристика неニュтоновских жидкостей: бингановских, псевдопластических, дилатантных, тиксотропных и реопектантных.

2. Гидростатика. Давление в газах, жидких и пластиично-вязких телах, его измерение. Основное уравнение гидростатики, эпюры гидростатического давления. Графический метод определения суммарной силы, действующей на стенки аппаратов. Практическое применение основного уравнения гидростатики в расчетах пищевой аппаратуры.

3. Гидростатика. Обобщенное дифференциальное уравнение Эйлера. Уравнение свободной поверхности жидкости при вращении и прямолинейном равноускоренном движении емкостей. Законы Паскаля и Архимеда, их использование в гидравлических расчетах. Устройство и область применения гидравлических машин: гидравлического пресса, гидравлического аккумулятора и мультиплексора.

4. Основы гидродинамики. Живое сечение, расход и средняя скорость жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Практические приложения уравнения Бернулли.

Механические и гидромеханические процессы

1. Разделение сыпучих пищевых продуктов. Ситовые сепараторы. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы. Триеры.

2. Разделение жидких пищевых продуктов. Классификация жидкостных сепараторов. Основы теории сепарирования.

3. Разделение грубодисперсных пищевых суспензий. Принцип разделения суспензий в центробежном поле. Фактор разделения. Физические основы процессов центрифугирования. Классификация центрифуг. Методы расчета центрифуг периодического и непрерывного действия.

4. Мембранные технологии в пищевой промышленности. Обратный осмос и ультрафильтрация. Свойства и структура полупроницаемых мембран. Аппараты для обратного осмоса и ультрафильтрации. Мембранные для электродиализа, обратного осмоса, микро- и ультрафильтрации.

5. Приготовление и гомогенизация пищевых эмульсий. Классификация эмульсаторов пищевых производств.

6. Измельчение пищевых продуктов. Способы дробления и измельчения. Классификация методов измельчения. Физико-механические основы измельчения.

7. Машины для резания пластичных и хрупких материалов. Пилы. Ножи. Волчки. Куттера. Коллоидные измельчители. Дисковые мельницы. Вальцовые машины. Машины ударного и ударно-фрикционного действия. Молотковые дробилки. Определение гранулометрического состава, степени измельчения продукта.

8. Перемешивание пластичных (тестообразных) пищевых продуктов. Особенности процесса перемешивания пластичных пищевых продуктов. Методы перемешивания пластичных пищевых продуктов и машинное оформление. Определение необходимой мощности для перемешивания.

9. Перемешивание жидких пищевых продуктов. Основные методы перемешивания жидких пищевых продуктов, их машинное оформление. Механические мешалки, лопастные, рамные, якорные, турбинные, пропеллерные. Принципы расчета пусковой и рабочей мощности.

Тепловые процессы и аппараты

1. Тепловые процессы. Цели нагревания и охлаждения. Классификация тепловых процессов. Способы передачи теплоты: теплопроводностью, конвекцией и излучением. Уравнения, описывающие перенос теплоты: Фурье, Ньютона, Фурье-Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Теплопередача через стенку. Вывод основного уравнения теплопередачи.

2. Электрофизические и нетрадиционные методы обработки пищевых материалов: инфракрасный нагрев, воздействие электромагнитных и ультрафиолетовых полей, ультразвука.

3. Теплообменные аппараты. Основные принципы классификации теплообменных аппаратов. Термофизические характеристики теплоносителей: нагретых газов, пара, воды, высококипящих теплоносителей, электричества.

4. Определение коэффициентов теплопередачи и теплоотдачи при различных режимах движения потоков. Определение средней разности температур.

5. Основы конструктивного расчета теплообменников. Основы расчета гидравлических потерь в теплообменнике.

6. Получение и применение холода. Термодинамические основы охлаждения. T-S диаграмма состояния веществ. Холодильные циклы.

7. Охлаждение и замораживание пищевых продуктов. Транспортировка замороженных продуктов. Подготовительные операции. Технология обработки холодом пищевых продуктов и сырья. Промышленное производство быстрозамороженных продуктов. Технология быстрого замораживания. Потери массы при замораживании, способы замораживания, морозильное оборудование. Использование замораживания при сублимационной сушке пищевых продуктов. Хранение замороженных пищевых продуктов.

8. Технологическое кондиционирование воздуха.

9. Выпаривание и выпарные установки. Цели выпаривания. Применение выпаривания в пищевой промышленности, способы выпаривания: под вакуумом, под давлением и при атмосферном давлении. Однокорпусная вакуумная выпарная установка. Основы расчета. Общая и полезная разности температур при выпаривании. Потери разности температур на физико-химическую, гидростатическую и гидравлическую депрессии.

10. Теплопередача в выпарных аппаратах. Материальный и тепловой балансы. Основы расчета однокорпусной выпарной установки: количества выпаренной воды, расхода греющего пара, теплопередающей поверхности, коэффициентов испарения и самоиспарения.

11. Многокорпусное выпаривание. Схемы многокорпусных выпарных установок: прямоточная, противоточная и др. Сравнительный анализ работы установок. Основы расчета многокорпусной выпарной установки: общего количества выпаренной воды и распределение выпаренной воды по корпусам, концентрации раствора по корпусам, температуры кипения в каждом корпусе.

12. Расчеты расхода греющего пара первого корпуса и коэффициентов теплопередачи в корпусах. Сгущение растворов методом криоконцентрирования. Сравнительный анализ сгущения методом выпаривания и криоконцентрирования.

13. Конденсация и конденсаторы. Области практического применения конденсации. Типы конденсаторов - поверхностные и смешения, основные схемы и их анализ. Температурные кривые теплоносителей в конденсаторах. Расчет поверхностного конденсатора и его устройство. Расчет барометрического конденсатора смешения. Определение удельного расхода охлаждающей воды, мощности вакуум-насоса, высоты барометрической трубы, диаметра патрубков, расстояний между полками, числа полок и площади сектора для прохода пара.

Массообменные процессы

1. Основы теории межфазного переноса массы. Общие понятия и определения. Виды процессов массопередачи. Аналогия тепло - и массопереноса. Фазовое равновесие. Материальные балансы массообменных процессов. Линия равновесия и рабочая линия массообменных процессов. Движущая сила массообменных процессов. Механизм массопередачи. Массопередача между жидкостью и газом, между двумя жидкостями.

2. Абсорбция. Общие понятия и определения. Применение в пищевых производствах. Устройство и принцип действия абсорберов. Материальные балансы абсорберов и расход абсорбентов. Уравнение рабочей линии. Тепловые балансы абсорберов.

3. Адсорбция. Основные понятия и определения. Десорбция. Устройство и принцип действия адсорбционных аппаратов периодического и непрерывного действия. Материальный баланс и движущая сила процесса.

4. Сушка. Цели и способы сушки в пищевой промышленности. Физические свойства влажного воздуха. J-X диаграмма Рамзина. Взаимодействие влажного материала с воздухом. Изотермы сорбции и десорбции. Формы и энергия связи влаги с материалом. Химически связанная влага. Адсорбционно-связанная влага. Осмотически- связанная влага. Равновесная и гигроскопическая влажность.

5. Основы расчета сушилок: количества испаренной влаги, полного и удельного расхода воздуха, полного и удельного расхода теплоты. Уравнения материального и теплового балансов сушильных установок. Графоаналитический расчет сушилок с использованием J-X диаграммы. Переход от адиабатной сушилки к реальной.

6. Разделение жидких однородных систем. Дистилляция и ректификация. Процессы разделения однородных смесей в пищевой промышленности. Теоретические основы дистилляции. Диаграммы равновесия и рабочая линия процесса. Температурная диаграмма. Однократная простая дистилляция. Простая дистилляция с дефлегмацией. Флегмовое число.

7. Сущность и принципы ректификации. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Расчет ректификационных колонн. Расчет расхода греющего пара. Расчет расхода воды в дефлегматоре и холодильнике.

8. Экстрагирование. Экстрагирование в системе твердое тело-жидкость. Физическая сущность процесса. Расчет экстрагирования.

9. Экстракция в системе жидкость-жидкость. Физическая сущность процесса. Треугольная диаграмма, равновесие фаз на треугольной диаграмме. Материальный баланс. Расчет количества экстрагента.

10. Кристаллизация и растворение. Сущность кристаллизации и растворения. Условия кристаллизации и растворения. Материальный баланс кристаллизации. Тепловой баланс кристаллизации. Аппараты для кристаллизации и охлаждения растворов.

Основная литература:

Абрамов, О.В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.В. Логинов; Под ред. А.Н. Остриков. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 616 с.

Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки отходов: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 288 с.

Вальдберг, А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: Учебное пособие для вузов / А.Ю. Вальдберг, Н.Е. Николайкина. – М.: Дрофа, 2008. – 239 с.

Ветошкина, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. / А.Г. Ветошкина. – М.: Высшая школа, 2008. – 639 с.

Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90162>. – Загл. с экрана.

Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебное пособие. 2-е изд., пер. и доп. / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков и др... – СПб.: Лань, 2016. – 204 с.

Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: В двух томах / Ю.И. Дытнерский. – М.: Альянс, 2015. – 368 с.

Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов / А.Г. Касаткин. — М.: Альянс, 2014. – 752 с.

Луканин, А.В. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств. Учебное пособие / А.В. Луканин. - М.: ИНФРА-М, 2016. – 452 с.

Луканин, А.В. Инженерная биотехнология. Процессы и аппараты микробиологических производств. Учебное пособие. Гриф МО РФ / А.В. Луканин. - М.:ИНФРА-М, 2016. – 918 с.

Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4887>. – Загл. с экрана.

Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. - М.: Химиздат, 2010. – 544 с.

Свифт, К.Г. Выбор процесса. От разработки до производства / К.Г. Свифт, Дж.Д.Букер. - М.: Издательский Дом «Технологии», 2006. – 400 с.

Фролов, В.Ф. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии" / В.Ф. Фролов. - М.: Химиздат, 2008. – 608 с.

Дополнительная литература

Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» (+ CD-ROM) / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. -М.: Лань, 2011. – 144 с.

Антипов, С.Т. Введение в специальность «Машины и аппараты пищевых производств» / С.Т. Антипов, В.Е. Добромиров. - М.: КолосС, 2007. – 200 с.

Владимиров, А.И. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки. Справочник / А.И. Владимиров, В.А. Щелкунов, С.А. Круглов. - М.: Недра, 2013. – 227 с.

Горбатюк В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Колос, 2000. – 335 с.

Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию: Уч. пос. для вузов / Ю.И. Дытнерский, Г.С. Борисов, В Брыков. – М.:Альянс, 2015. – 496 с.

Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: Массообменные процессы и аппараты. В 2 т. стер. 2 ч. / Ю.И. Дытнерский. — М.: Альянс, 2016. — 368 с.

Жистин, Е.А. Процессы и аппараты пищевых производств. Методики решения типовых задач. Методики решения типовых задач [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Е.А. Жистин, В.А. Авроров. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 318 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62634>. — Загл. с экрана.

Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевых производств. —М.: Агропромиздат, 2000. —551 с.

Копылов, А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и ихпрограммированные расчеты / А.С. Копылов. — М.: МЭИ, 2009. — 222 с.

Малахов, Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. 2-е изд., пер. и доп. / Н.Н.Малахов, Ю.М. Плаксин. — М.: КолосС, 2007. — 760 с.

Малахов, Н.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. 2-е изд., пер. и доп. / Н.Н.Малахов, Ю.М. Плаксин. — М.: КолосС, 2008. — 760 с.

Мартынова, О.И. Водоподготовка. Процессы и аппараты / О.И. Мартынова. — М.: М.;Атомиздат, 2007. — 352 с.

Машины и аппараты пищевых производств. В 3 книгах. Книга 1. — М.: КолосС, 2009. — 608 с.

Машины и аппараты пищевых производств. В 3 книгах. Книга 2. — М.: КолосС, 2009. — 846 с.

Машины и аппараты пищевых производств. В 3 книгах. Книга 3. — М.: КолосС, 2009. — 550 с.

Машины и аппараты пищевых производств. Книга 2. — Москва: Мир, 2014. — 680 с.

Машины и аппараты химических производств. Основы теории и расчета. — М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 2007. — 494 с.

Оборудование химических производств. Атлас конструкций / А.И. Леонтьева и др. -М.: КолосС, 2009. — 176 с.

Поляков, А.А. Механика химических производств / А.А. Поляков. — М.: Альянс, Путь, 2007. — 392 с.

5. Процедура проведения вступительных испытаний

Условием подготовки к вступительному испытанию в аспирантуру является предварительное ознакомление экзаменуемого с содержанием тем и вопросов, выносимых на экзамен, а также ознакомление с требованиями, предъявляемыми к экзамену. В структуру экзаменационного билета включены три вопроса:

первый и второй — по различным разделам физико-химических процессов при переработке растительного сырья;

третий — по тематике исследовательской работы по технологии обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоощной продукции и виноградарства.

На подготовку к ответу отводится 60 минут.

Экзаменуемому предоставляется время на освещение каждого вопроса, включенных в экзаменационный билет. Дополнительные вопросы задаются членами предметной экзаменационной комиссии в рамках программы вступительного экзамена.

Полнота и качество ответа оценивается коллегиально членами комиссии. Результаты вступительных испытаний оцениваются в соответствии с требованиями и правилами приема в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

По результатам экзамена поступающий имеет право на апелляцию. Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается. Поступающий имеет

право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения экзамена.

Для поступающих из числа инвалидов подготовка к сдаче и сдача вступительного экзамена проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Использование учебников и других пособий не допускается.

Поступающим во время ее проведения экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Дополнительные баллы при поступлении в аспирантуру присваиваются при наличии рекомендации ГАК, публикаций в научных журналах Web of Science и SCOPUS, в сборниках конференций, участия в научных студенческих конференциях и конкурсах.

6. Оценивание поступающего на вступительном испытании в аспирантуру

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется экзаменационной комиссией (ЭК). На устном экзамене, каждый член экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) на вступительном испытании представлены в таблице 1.

Выставленные отдельными членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами экзаменационной комиссии.

При спорных вопросах, мнение председателя ЭК является решающим.

Таблица 1- Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
39 баллов и менее («неудовлетворительно»)	<p>Поступающий затрудняется в вопросах научных понятий в области направления подготовки, фактах научных теорий, основных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере.</p> <p>Знания носят фрагментарный, несистематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на неудовлетворительном уровне.</p>
от 40 до 59 баллов («удовлетворительно»)	<p>Поступающий знает основные вопросы научных понятий в области направления подготовки, фактах научных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере. Знания носят недостаточно систематизированный характер.</p> <p>Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>
от 60 до 79 баллов («хорошо»)	<p>Поступающий продемонстрировал хорошее представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере</p>

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
от 80 до 100 баллов («отлично»)	<p>профессиональной деятельности, хорошо ориентируется в фактах, имеет хорошее представление о практическом использовании этих знаний в профессиональной области. Знания носят достаточно систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p> <p>Поступающий продемонстрировал широкое и глубокое представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, способен соотносить теоретические положения и их практическое применение, умение поддерживать профессиональный диалог (в том числе аргументировать свою позицию). Знания носят систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>