



**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)

---

Факультет Технологический

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*для поступающих на обучение по программам подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре в 2021 году*

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.06.01 Промышленная экология и  
биотехнологии**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ: Технология мясных, молочных и рыбных  
продуктов и холодильных производств**

Москва, 2020

## 1. Цель и задачи программы

Данная программа предназначена для подготовки к вступительным испытаниям в аспирантуру по направлению подготовки 19.06.01 « Промышленная экология и биотехнологии» направленность программы: Технология мясных, молочных и рыбных и холодильных производств.

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

**Целью** программы вступительных испытаний является — выявление научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в сфере научно-исследовательской работы.

**Задачи** программы:

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

### **ТРЕБОВАНИЯ К РЕФЕРАТУ**

При отсутствии опубликованных научных работ обязательным условием допуска к экзамену по специальности является подготовка реферата, который должен показать готовность поступающего к научной работе. Лица, получившие положительный отзыв на реферат или опубликованные научные работы, допускаются к вступительным экзаменам в аспирантуру.

Вступительный реферат является самостоятельной работой, содержащей обзор состояния сферы предполагаемого исследования. Объем реферата составляет 10-25 страниц печатного текста.

В реферате автор должен продемонстрировать четкое понимание проблемы, знание дискуссионных вопросов, связанных с ней, умение подбирать и анализировать фактический материал, умение сделать из него обоснованные выводы, наметить перспективу дальнейшего исследования.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ РЕФЕРАТОВ

1. Состав, свойства и пищевая ценность продуктов убоя сельскохозяйственных животных.
2. Тканевый состав продуктов убоя сельскохозяйственных животных и его идентификация по микроструктурным показателям.
3. Автолитические изменения мяса.
4. Современные методы первичной переработки скота и птицы.
5. Влияние основных технологических приёмов обработки сырья и формирование показателей качества и безопасности готовых продуктов.
6. Пищевые добавки и ингредиенты в мясной промышленности.
7. Техническое регулирование в мясной промышленности.
8. Прогнозирование новых конкурентоспособных видов мясных изделий.
9. Фундаментальные исследования в области химии и физики молока
10. Микробиологические и биохимические изменения составных компонентов молока при производстве молочных продуктов.
11. Современные приемы технологической обработки молока и их влияние в формировании показателей качества и безопасности молочных продуктов.
12. Научное обоснование комплексного использования белков животного и растительного происхождения. Перспективы использования нетрадиционных источников белка и их свойства. Характеристика растительных жиров и пути их использования при получении комбинированных молочных продуктов. Заменители растительного жира.
13. Теоретические основы создания молочных продуктов для различных возрастных групп населения, для профилактики и лечения различных заболеваний и для других целей.
14. Техническое регулирование в молочной промышленности.
15. Прогнозирование новых конкурентоспособных видов молочных продуктов.
16. Строение, размерно-массовый и химический состав тела рыбы. Посмертные изменения рыбы.
17. Реологические и гидрофильные свойства мяса рыбы и их изменения в зависимости от её посмертного состояния. Явление бесструктурности мышечной ткани рыбы.
18. Химический состав рыбы и его изменения в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания и её физиологического состояния. Химический состав основных частей рыбы. Характеристика основных веществ мяса рыбы – белков, небелковых веществ, липидов, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ.
19. Техническое регулирование в пищевой промышленности.
20. Качество пищевой продукции как объект регулирования.
21. Квалиметрическое прогнозирование показателей качества пищевых продуктов.
22. Простые инструменты качества.
23. Основы методологии QFD.

24. Интегрированные системы качества в пищевой промышленности.
25. Системы прослеживаемости в пищевой промышленности.

## **2. Содержание программы**

### **Тема № 1. «ТЕХНОЛОГИЯ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ»**

#### **Перечень вопросов к вступительным испытаниям**

- 1. Состав и пищевая ценность мяса.** Мышечная ткань. Соединительная ткань. Жировая ткань. Костная ткань. Пищевая ценность мяса.
- 2. Физические свойства мяса и мясопродуктов.** Формы связи влаги в мясе. Активность воды. Структурно-механические свойства. Теплофизические и массо- влаго-обменные свойства. Электрофизические свойства.
- 3. Строение и состав мышечной ткани.**
- 5. Биологические и физико-химические свойства белков мышечной ткани.** Белки саркоплазмы. Белки миофибрилл. Белки сарколеммы.
- 6. Небелковые компоненты мышечной ткани.** Липиды. Углеводы. Азотистые экстрактивные вещества. Минеральные вещества.
- 7. Автолитические изменения мышечной ткани.** Физико-химические изменения мышечной, жировой и соединительной тканей при автолизе. Стадии автолиза. Дифференциация качества мясного сырья в зависимости от показателя активной кислотности (рН).
- 8. Строение и состав соединительной, жировой и костной ткани.** Соединительная ткань. Белковые вещества соединительной ткани, мукополисахариды. Жировая ткань: химический состав, физико-химические свойства. Костная ткань, состав и свойства.
- 9. Биохимические и физико-химические изменения жировой ткани.** Автолитические и окислительные изменения жиров. Современные способы предотвращения окислительной порчи жиров.
- 10. Теоретические основы холодильной обработки мяса.** Способы и режимы охлаждения, замораживания, размораживания.
- 11. Теоретические аспекты производства фаршевых эмульсий.** Изменение структурно-механических и физико-химических характеристик мяса при измельчении.
- 12. Технология мясных полуфабрикатов - рубленых, натуральных, в тесте.** Дифференциация качества полуфабрикатов, согласно нормативной документации.
- 13. Технология вареных колбасных изделий.** Инновационные способы, используемые при производстве этой группы мясных продуктов.

**14. Технология копченых колбасных изделий: полукопченых, варенокопченых, сырокопченых. Способы повышения и экологической безопасности.**

**15. Технология цельномышечных мясных продуктов.** Инновационные способы ускорения посола мясного сырья и его термической обработки.

**16. Технология мясных консервов.** Современные способы консервирования. Расчет коэффициента летальности для микроорганизмов.

**17. Теоретические основы моделирования состава и свойств мясопродуктов.**

### **Основная литература к теме № 1.**

1. Антипова, Л.В. Химия пищи [Текст] : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018. - 854 с.

2. Бараненко А.В. Холодильная технология пищевых продуктов [Текст] : учебник для вузов в трех частях / Авт. А. В. Бараненко и др. - СПб.: ГИОРД. Ч. 1 : Теплофизические основы. - 2008. – 221с.

3. Рогов, И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст] : учебное пособие: для студентов высших учебных заведений, / И. А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский- Новосибирск : СГУ, 2007. – 224.

4. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов. – Т. 1. Общая технология мяса / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос С, 2009. – 565 с.

### **Перечень дополнительной литературы к теме № 1**

1. Шуварикив, А С. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства [Текст] : учебник для студентов вузов, / А. С. Шуварикив, А. А. Лисенков. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2008. - 607 с.

2. Грикшас, С.А..Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов [Текст] : учебное пособие / С. А. Грикшас, Е. В. Казакова, П. А. Кореневская, А. В. Гурин ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 164 с.

3. Красуля О.Н.Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства:теория и практика:учебное пособие/Красуля О.Н.,Николаева С.В.,Токарев А.В.,Краснов А.Е.-СПб:ГИОРД,2015-320с.

### **Отраслевые журналы.**

## Тема № 2 . ТЕХНОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»

### Перечень вопросов к вступительным испытаниям

- 1. Молоко как сырье молочной промышленности.** Ресурсы молочного сырья и структура его переработки. Пищевая и биологическая ценность, состав и свойства молока.
- 2. Получение доброкачественного молока, его первичная обработка и транспортирование на молочные предприятия.** Изменение компонентов в молоке под воздействием зоотехнических факторов и ветеринарных факторов. Влияние первичной переработки на состав и свойства молока. Антибактериальные свойства молока. Биологически активные вещества молока.
- 3. Характеристика составных частей молока.** Молоко как полидисперсная система. Физико-химические свойства молока. Технологические свойства молока.
- 4. Факторы, обуславливающие качество молока и влияющие на технологические свойства молока.** Особенности требований к молоку как к сырью для отдельных отраслей молочной промышленности. Принципы, положенные в основу оценки качества молока в России, за рубежом. Современные методы оценки состава и качества молока. Пороки молока, причины возникновения и меры их предупреждения.
- 5. Теоретические основы сепарирования при производстве различных молочных продуктов (разделение компонентов, очистка и диспергирование, нормализация, кларификация, бактериофугирование).** Основные закономерности процесса сепарирования. Разделение, очистка и нормализация. Бактериофугирование молока. Влияние физико-химических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования. Влияние эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования и очистки молока.
- 6. Теоретические предпосылки процесса гомогенизации.** Технологические режимы гомогенизации, способы ее осуществления, используемое оборудование. Влияние гомогенизации на свойства молока. Раздельная и двухступенчатая гомогенизация молока.
- 7. Назначение и режимы тепловой обработки молока.** Охлаждение и замораживание молока, способы осуществления процессов. Способы и режимы тепловой обработки. Оборудование для тепловой обработки молока. Физико-химические изменения молока в процессе тепловой обработки. Теоретические основы пастеризации и стерилизации. Термизация молока. Назначение и режимы термизации молока. УВТ - обработка молока. Назначение и режимы УВТ - обработки молока. Обработка молока ИК и УФ излучением. ВЧ и СВЧ-обработка молока.

**8. Современные физические методы обработки сырья в производстве молочных продуктов. Применение ионного обмена и электродиализа.**

**9. Баромембранные процессы.** Микрофльтрация, ультрафльтрация, нанофльтрация, обратный осмос и диафльтрация. Физико-химическая сущность процессов и области применения в молочной промышленности.

**10. Основные представители микрофлоры сырого молока, цельномолочных продуктов и молочных консервов и сыров.** Основные свойства микрофлоры. Факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов в молоке. Виды и состав микрофлоры бактериальных заквасок, используемых для производства ферментированных молочных продуктов. Пробиотические микроорганизмы, пребиотики и синбиотики, их использование в молочной промышленности.

**11. Теоретические основы выбора режимов тепловой и механической обработки сырья для производства цельномолочных продуктов (очистка, сепарирование, гомогенизация, пастеризация, стерилизация).**

**12. Питьевоe молоко и сливки.** Принципы нормализации сырья при производстве пастеризованного, восстановленного, топленого, витаминизированного молока, сливок, молочных напитков, коктейлей. Основное оборудование и аппаратурно-технологические схемы производства. Пути увеличения сроков годности продуктов и снижения производственных потерь. Новые виды питьевого молока и сливок. Низко- и безлактозное молоко.

**13. Кисломолочные продукты.** Классификация по видам закваски; способам производства; способам обработки молока перед заквашиванием. Биохимические основы производства кисломолочных продуктов. Технология кисломолочных продуктов на современном этапе. Тенденция совершенствования технологии и повышения качества кисломолочных продуктов. Особенности производства отдельных видов кисломолочных продуктов. Пути увеличения сроков годности.

**14. Творог и творожные изделия.** Классификация и химический состав различных видов творога. Способы коагуляции и их физико-химические основы. Факторы, обуславливающие эффективность коагуляции белков молока и процессов обработки сгустка. Теоретические предпосылки процессов самопрессования и прессования при обезвоживании сгустка. Способы и технологические процессы производства творога. Пути совершенствования и ускорения производства творога традиционной структуры. Снижение потерь в производстве творога. Пути увеличения сроков годности творога. Новые виды творожных продуктов. Производство кварка. Основное оборудование и аппаратурно-технологические процессы производства творога и творожных изделий. Пороки творога и творожных изделий, причины возникновения и меры их предупреждения.

**15. Сметана.** Биохимические и физико-химические основы производства сметаны. Обоснование режимов тепловой обработки, созревания и сквашивания сливок. Роль и режимы гомогенизации сливок в производстве сметаны. Созревание сметаны, сущность и режимы процесса. Влияние фазового превращения жира, состояние белков, кислотности продукта на формирование структурно-

механических свойств сметаны. Аппаратурно-технологические схемы производства. Причины возникновения пороков сметаны Пути ускорения процесса производства и повышения качества сметаны, расширения ассортимента.

**16. Классификация молочных продуктов детского питания.** Виды сухих и жидких молочных продуктов для детей различного возраста. Способы приближения коровьего молока по составу и свойствам к женскому молоку. Основные микро- и макронутриенты, используемые для производства продуктов детского питания. Принцип подбора микрофлоры при производстве кисломолочных продуктов для детского питания. Общие технологии жидких и сухих продуктов функционального назначения для детей различного возраста.

**17. Теоретические основы и принципы консервирования. Классификация молочных консервов.** Основные процессы производства молочных консервов, их теоретическое обоснование, закономерности и режимы. Изменение компонентов и свойств молока в зависимости от режимов и способов тепловой обработки, выпаривания и сушки.

**18. Общая технология сыров.** Общая технологическая схема производства натуральных сыров. Требования к составу и качеству молока в сыроделии. Показатели, определяющие сыропригодность молока. Подготовка молока к свертыванию: резервирование и созревание молока, их роль в производстве сыра; нормализация молока; тепловая и механическая обработка молока, внесение солей и заквасочной микрофлоры. Современные способы обработки молока перед свертыванием.

**19. Технология отдельных видов сыров.** Принципы классификации сыров. Виды классификации сыров. Условия, определяющие видовые особенности сыров. Особенности технологии твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания (прессуемые с гладкой коркой и самопрессующиеся, созревающие при участии микрофлоры сырной слизи). Особенности технологии твердых прессуемых и самопрессующихся сыров с низкой температурой второго нагревания, с пониженным содержанием жира. Технология твердых сычужных сыров с низкой температурой второго нагревания и с высоким уровнем молочнокислого процесса (сыры с повышенным уровнем молочнокислого брожения; сыры с чеддеризацией сырной массы в пласте; сыры с чеддеризацией и плавлением сырной массы). Сущность чеддеризации.

**20. Технология плавленых сыров.** Классификация. Общая схема технологических процессов производства. Подбор сырья для производства плавленых сыров. Соли-плавители. Химизм действия солей-плавителей. Составление смеси. Созревание сырной массы. Режим плавления. Расфасовка сыра. Охлаждение. Совершенствование технологии, расширение ассортимента и повышение качества плавленых сыров. Упаковка, транспортировка и хранение сыров. Требования к качеству различных видов сыров. Пороки плавленых сыров.



**21. Физико-химические основы производства масла методом сбивания и преобразования высокожирных сливок.** Новые технологические способы и интенсификация подготовки сливок к сбиванию. Закономерности процессов кристаллизации, дестабилизации и концентрирования жировой эмульсии. Особенности периодического и непрерывного сбивания.

**22. Высокожирные сливки как концентрированная система.** Фазовые превращения в молочном жире. Полиморфизм глицеридов. Плавление и отвердевание молочного жира с различным триглицеридным составом. Отвердевание молочного жира в дисперсном состоянии при термомеханической обработке. Преобразование высокожирных сливок в масло. Структурообразование и консистенция масла. Технологические параметры процесса маслообразования. Поточное производство сливочного масла с применением вакууммаслообразователей. Классификация сливочного масла. Особенности технологии отдельных видов масла. Основные тенденции развития техники маслоделия. Техничко-экономическая оценка различных способов производства компонентного состава на структуру и качество сливочного масла. Повышение качества и способы прогнозирования стойкости масла при хранении.

**23. Белково-углеводное молочное сырье и его переработка.** Ресурсы обезжиренного молока, пахты и сыворотки, эффективность их переработки. Общая технология молочно-белковых концентратов (МБК). Способы коагуляции белковых веществ молока. Технология продуктов из пахты. Состав, свойства и пищевая ценность молочной сыворотки. Современные способы получения различных видов молочного сахара, сгущенной и сухой сыворотки.

### **Основная литература к теме № 2.**

1. Антипова, Л.В. Химия пищи [Текст] : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2018. - 854 с.

2. Рогов, И.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Текст] : учебное пособие: для студентов высших учебных заведений, / И. А. Рогов, Н.И. Дунченко, В.М. Позняковский- Новосибирск : СГУ, 2007. – 224.

3. Калинина Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов [Текст] : учебник. Допущено УМО по образованию в обл. технологии сырья и продуктов животного происхождения. / Л. В. Калинина, Н.И. Дунченко - Москва : ДеЛи плюс, 2012. - 240 с.

4. Тихомирова, Н.А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради): учебное пособие / Н. А. Тихомирова. – СПб.: ГИ-ОРД, 2011. – 144 с. – ISBN 978–5–98879–120–1.

### **Дополнительная литература к теме № 2.**

1. Гаврилова Н.Б. и др. Современные аспекты технологии молока и молочосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения. Монография. – Омск.: Вариант – Омск, 2007. - 180с.

2. Пилат Т.П., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.

3. П. Берри Оттовей. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки. – СПб.: Профессия., 2010., 312с.

4. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. Учебное пособие. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 587с.

5. Вышемирский Ф.А. Производство сливочного масла. Учебник. – М.; Агропромиздат., 1987. – 272

**Отраслевые журналы.**

### **Тема 3. ТЕХНОЛОГИЯ РЫБЫ И НЕРЫБНЫХ ПРОДУКТОВ МОРЯ**

#### **Перечень вопросов к вступительным испытаниям**

**1. Строение тела рыбы.** Анатомическое строение тела рыбы. Скелет рыбы. Первичное мышечное волокно, саркоlemma, миофибриллы и саркоплазма. Соединительная ткань. Физические свойства рыбы: форма тела, размеры. Структурно-механические свойства, электрические свойства.

**2. Особенности химического состава и пищевой ценности морского и пресноводного сырья.** Вода, распределение в ткани. Белковые соединения: содержание и распределение в организме. Белки саркоплазмы, миофибрилл, соединительной ткани. Влияние различных факторов на состав, свойства и содержание их. Нуклеиновые кислоты. Небелковые азотистые вещества. Нуклеотиды и продукты их превращений. Липиды, состав, содержание. Свободные жирные кислоты. Углеводы, содержание, состав. Витамины. Минеральные вещества. Пищевая, энергетическая, биологическая и физиологическая ценность,

**2. Физико-химические изменения, протекающие в рыбном сырье.** Биохимические процессы, протекающие в рыбном и нерыбном сырье в период посмертного окоченения. Превращения углеводов, белков, сдвиг активной кислотности, разложение нуклеотидов, изменение липидов. Водоудерживающая способность мяса и влияние на нее технологических факторов. Влияние посмертного окоченения на водоудерживающую способность мяса.

- 3. Транспортирование и основы сохранения живой рыбы.** Перевозка различными видами транспорта. Аэрация воды, сущность и задачи. Содержание живой рыбы. Изменение качества живой рыбы при транспортировании и хранении.
- 4. Болезни и паразиты рыб.** Болезни вирусной природы, бактериальные болезни, грибковые заболевания, паразитарные заболевания, незаразные болезни и токсикозы.
- 5. Характеристика основных промысловых рыб.** Семейства тресковых, сельдевых, ставридовых, корюшковых, скумбриевых, карповых, лососёвых, осетровых, тунцовых, камбаловых, кефалевых, окуневых и шуковых.
- 6. Микробиологические процессы. Санитарно-гигиеническая оценка сырья, определение его пригодности для обработки.**
- 7. Технологическая пригодность сырья: упитанность, свежесть, физические и физико-химические показатели. Методы предохранения рыбного сырья от порчи.**
- 8. Охлаждение и замораживание сырья, хранение.** Основы консервирующего действия льда. Методы охлаждения рыбы. Химические средства, увеличивающие срок хранения сырья. Влияние отрицательных температур на микроорганизмы. Изменения, происходящие в мясе рыбы под влиянием замораживания. Замораживание и холодильное хранение морских беспозвоночных животных. Транспортировка мороженых продуктов. Дефростация мороженых продуктов.
- 9. Технология рыбной продукции.** Посол рыбы. Физико-химические процессы, протекающие при посоле рыбы. Созревание соленой рыбы. Производство и хранение соленых продуктов.
- 10. Маринование рыбы.** Созревание маринованной рыбы. Производство и хранение маринованных продуктов.
- 11. Копчение рыбы.** Коптильный дым. Роль дыма в образовании органолептических показателей. Производство копченой рыбы.
- 12. Производство сушеной рыбы.** Химические, биохимические и микробиологические изменения сушеной рыбы. Способы сушки рыбы и их характеристика.
- 13. Технология рыбных консервов.** Основы тепловой стерилизации. Изменения, происходящие в рыбных консервах во время стерилизации. Процесс производства рыбных консервов.
- 14. Технология рыбных колбас и пастообразных продуктов.** Влияние физико-химических свойств сырья на качество рыбных колбас.
- 15. Технология кормовых и технических продуктов из рыбного сырья и беспозвоночных.** Рыбные и белковые гидролизаты. Жиры. Кормовая мука из рыбы и отходов разделки беспозвоночных животных. Концентраты витамина А. Не пищевые побочные продукты.

### **Основная литература к теме № 3.**

1. Баранов В.В. Бережная И.Э., Гроховский В.А. и др. Технология рыбы и рыбных продуктов/ Под ред. А.М. Ершова. СПб.: ГИР Д, 2006. -944 с.

2. Бредихина О.В., Новикова М.В., Бредихин С.А. Научные основы производства рыбопродуктов. – М.: КолосС, 2009. – 152 с.
3. . Бремнер Г. / Безопасность и качество рыбо- и морепродуктов: пер. с англ. – СПб: Профессия, 2009. – 512 с.
4. Головин А.Н. Контроль производства и качества продуктов из гидробионтов.- М.: Колос, 1997.-256 с.
5. Дацун В.М. Вторичные ресурсы рыбной промышленности. - М.: Колос, 1995.-89 с.

### **Дополнительная литература к теме № 3.**

1. Дячук Т.И. Ветеринарно – санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов: Справочник /Под ред. В.Н. Кисленко. – М.: КолосС, 2008. – 365 с.
2. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов/ Г.Н. Ким, И.Н. Ким, Т.М. Сафронова, Е.В. Мегеда – М: Колос, 2008.-534 с.
3. Константинова Л.Л., Дубровин С.Ю. Сырье рыбной промышленности. СПб.: Гиорд, 2005. - 240 с.
4. Константинова Л.Л., Дубровин С.Ю. Сырье рыбной промышленности. СПб.: Гиорд, 2005. - 240 с.
5. Мезенова О.Я., Ким И.Н. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов. – СПб.: Гиорд, 2009. – 488 с.

### **Отраслевые журналы.**

## **Тема 4. ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

### **Перечень вопросов к вступительным испытаниям**

- 1. Химический состав и основные свойства пищевых продуктов.** Коллоидно-химические свойства пищевых продуктов. Физические свойства и теплофизические характеристики пищевых продуктов. Геометрические характеристики. Гигротермические характеристики.
- 2. Влияние температурного воздействия на клетки, ткани и организмы.** Применение холода для консервирования. Характеристика анабиоза. Повреждающее действие низких температур. Устойчивость биологических объектов к действию низких температур. Влияние скорости понижения температуры на биологические объекты.
- 3. Состояние и роль воды в биологических объектах.** Свойства влаги, как основного компонента пищевых продуктов. Формы связи влаги, содержащейся в биологических материалах. Вымороженная вода в пищевых продуктах.
- 4. Микроорганизмы и холод.** Микрофлора воздуха. Микрофлора продуктов. Действие микроорганизмов на пищевые продукты. Влияние низких температур на рост и размножение микроорганизмов. Устойчивость микроорганизмов к отрицательным температурам. Адаптация микроорганизмов к низким

температурам. Микростатические средства, применяемые при холодильном хранении продуктов.

**5. Основы холодильной обработки и оценка условий холодильного хранения.** Принципы сохранения пищевых продуктов с использованием холода. Оценка качества пищевых продуктов. Охлаждение и хранение продуктов в охлажденном состоянии. Охлаждение и хранение продуктов при близкриоскопических температурах. Замораживание и хранение продуктов в замороженном состоянии. Размораживание и хранение продуктов в размороженном состоянии. Характеристика режимов хранения при различных системах охлаждения. Вспомогательные средства, применяемые при холодильном хранении пищевых продуктов.

**6. Характеристика охлаждающих сред.** Газообразные среды. Жидкие среды. Твердые среды.

**7. Охлаждение пищевых продуктов.** Особенности охлаждения продуктов с сухой и влажной поверхностью. Зависимость продолжительности охлаждения от геометрической и тепловой характеристики продукта и от внешних условий. Усушка при охлаждении и понятие о темпе охлаждения. Тепловая нагрузка теплоотводящих приборов при охлаждении. Общая характеристика основных методов охлаждения.

**8. Общее направление микробиологических и биохимических изменений, протекающих в пищевых продуктах при охлаждении.**

**9. Интенсификация процессов охлаждения.**

**10. Замораживание пищевых продуктов.** Процесс образования льда при замораживании. Изменение тепловых показателей при замораживании. Основные тепловые расчеты при замораживании. Температурные графики при замораживании. Распределение кристаллов льда и коллоидные явления при замораживании. Способы замораживания пищевых продуктов. Типы морозильных аппаратов. Тепловая нагрузка морозильного аппарата. Порядок теплового расчета морозильных аппаратов.

**11. Хранение пищевых продуктов.** Основные процессы и изменения, происходящие в продуктах животного происхождения. Автолитические процессы. Изменения при охлаждении и хранении в охлажденном состоянии. Изменения при подмораживании и хранении в подмороженном состоянии.

**12. Изменения при замораживании и хранении в замороженном состоянии.** Изменения при хранении.

#### Основная литература к теме № 4

1. Михайлова Н.Ф., Родин Е.М. Совершенствование способов холодильной обработки и хранения рыбы. - М.: Агропромиздат, 1987. - 208 с.

2. Родин Е.М. Холодильная технология рыбных продуктов.-2-е изд. - М.: Агропромиздат, 1989. - 303 с.

3. . Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. - М.: Агропромиздат, 1986. - 494 с.

4. Шаробайко В.И. Биохимия продуктов холодильного консервирования. М.: Агропромиздат, 1991. - 255 с.

5. Мазуренко А.Г., Федоров В.Г. Замораживание пищевых продуктов в блоках. -М., 1986.

#### **Дополнительная литература к теме № 4.**

1. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 г., 239 с.

2. Коренев А.М., Харитонов В.П. Практикум по холодильной технологии пищевых продуктов и холодильной технике. М.: Агропромиздат, 1986 г., 191с.

3. Рогов И.А., Куцакова В.Е. и др. Консервирование пищевых продуктов холодом. М.: Колос, 1998 г., 258 с.

4. Бражников А.М. Теория термической обработки мясopодуkтов. М.: ВО «Агропромиздат», 1987 г., 271 с.

5. Каухчешвили Э.И. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1985 г., 234 с.

#### **Отраслевые журналы.**