

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**С. В. Агафонова**

**БЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

УДК 664

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии  
ФГБОУ ВО «КГТУ» Е. С. Землякова

Агафонова, С.В.

Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология / С. В. Агафонова – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 57 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, по выполнению практических занятий и курсовой работы вопросы для направления подготовки – Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 4, список лит. – 19 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 17 мая 2022 г., протокол № 9

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 июня 2022 г., протокол № 8

УДК 664

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2022 г.  
© Агафонова С. В., 2022 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ .....	29
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ .....	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	53

## ВВЕДЕНИЕ

*Целью* освоения дисциплины «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» является формирование у обучающихся комплекса и навыков по обеспечению безопасности, контролю качества продовольственного сырья и продуктов питания растительного и животного происхождения, в том числе, производимых с применением методов биотехнологии.

*Задачи* изучения дисциплины:

- формирование знаний о подверженности сырья и пищевой продукции интенсивной интоксикации контаминантами химической и микробиологической природы в процессе производства, хранения и реализации;
- изучение актуальности обеспечения качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в рамках государственной концепции здорового питания населения;
- ознакомление с основными загрязнителями (контаминантами) сырья растительного и животного происхождения пищевых продуктов;
- изучение биологического действия на организм человека контаминантов химической и микробиологической природы;
- освоение основных методов оценки качества и безопасности пищевых продуктов;
- изучение путей снижения уровня природных контаминантов сырья и готовой продукции;
- формирование знаний о гигиеническом контроле пищевой продукции из генетически модифицированных источников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- нормативно-законодательную основу продовольственной безопасности пищевых продуктов;
- принципы создания надежного уровня продовольственной безопасности; экологические аспекты питания;
- роль основных пищевых веществ (белков, липидов, углеводов, витаминов, минеральных веществ) и основные опасности избытка или недостатка их в продуктах питания для человеческого организма;
- основные критерии оценки продовольственной безопасности;
- опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов ксенобиотиками из внешней среды,
- опасности микробиологического и вирусного происхождения;

- влияние чужеродных веществ, а также токсинов естественного происхождения на качество и безопасность продуктов питания;
- опасности пищевых добавок, применяемых в технологии продуктов растительного и животного происхождения, тароупаковочных материалов;
- опасности использования трансгенного сырья, особенности использования и контроля этого сырья.

*уметь:*

- проводить исследования по оценке безопасности продовольственного сырья и продукции,
- осуществлять контроль за использованием пищевых добавок.

*владеть:*

- системным подходом, способностью объективно оценивать состав, качество и безопасность продовольственного сырья и продуктов питания;
- навыками определения качественного и количественного состава различных токсикантов в продовольственном сырье и биопродуктах;
- навыками проведения исследования химического состава и определения пищевой ценности продукта для получения полной и достоверной информации о качестве и безопасности пищевых продуктов, полученных в том числе и из генетически модифицированных источников;
- знаниями по организации мониторинга по биологической безопасности пищевого сырья и продуктов питания;
- навыками идентификации и выявления фальсификации продуктов питания.

При реализации дисциплины «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам текущей аттестации;
- получившие положительную оценку по результатам лабораторного практикума;

- получившие положительную оценку по курсовой работе.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки лабораторных работ.

# 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливая их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Кол-во часов лекционных занятий
1	2	3
1	Введение. Безопасность продовольственного сырья, пищевых продуктов и правовое регулирование продовольственной безопасности	3
2	Опасности микробиологического происхождения	2
3	Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания тяжелыми металлами	2
4	Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания радионуклидами	1
5	Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания пестицидами	1
6	Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания соединениями азота	1
7	Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания полигалогенированными углеводородами, диоксинами, полициклическими ароматическими углеводородами	2
8	Опасности природных компонентов пищевого сырья	2
9	Опасности загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и рыбы	2

1	2	3
10	Безопасность пищевой продукции из генно-модифицированных источников	2
11	Маркировка пищевой продукции, идентификация и фальсификация	2
12	Качество продукции. Основные понятия и определения	2
13	Оценка уровня качества продукции на пищевых предприятиях	3
14	Инструменты и методы управления качеством	3
15	Системы менеджмента качества	2
Итого		30

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

### **Тема 1. Введение. Безопасность продовольственного сырья, пищевых продуктов и правовое регулирование продовольственной безопасности**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Понятие безопасности пищевых продуктов. Ксенобиотики в продовольственном сырье и продуктах питания. Острое негативное воздействие и отдаленные последствия.

2. Пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья. Загрязнение продовольственного сырья на различных этапах его переработки.

3. Классификация веществ по признаку токсичности. Количественные характеристики токсичности. Летальная доза. Предельно допустимая концентрация. Допустимое суточное потребление. Допустимая суточная доза.

4. Контаминанты, представляющие наибольшую опасность для человека. Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов.

5. Правовое регулирование продовольственной безопасности в РФ. Законы «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О качестве и безопасности пищевых продуктов».



6. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Технические регламенты Таможенного союза на отдельные виды продукции.

### *Методические рекомендации*

Первая тема курса «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» позволит обучающимся получить представление о базовых понятиях дисциплины, в ней также определяется место изучаемого материала в системе научного знания и его взаимосвязь с другими дисциплинами.

Обучающимся необходимо уяснить понятие безопасности пищевых продуктов как состояние обоснованной уверенности, что при обычных условиях использования пищевые продукты не представляют опасности для здоровья настоящего и последующего поколений. Необходимо изучить, какие возможные негативные последствия (аллергенное, канцерогенное, мутагенное, тератогенное) может вызвать употребление небезопасных пищевых продуктов. Важно усвоить понятие загрязнителей (контаминантов, ксенобиотиков, токсикантов) пищевых продуктов, их основные группы, пути попадания в организм на различных стадиях переработки сырья и производства пищевой продукции. Следует уделить внимание рассмотрению процессов миграции и кумуляции токсикантов в пищевых цепях.

При изучении третьего вопроса нужно рассмотреть основные характеристики токсичности веществ (летальная доза, предельно допустимая концентрация, допустимая суточная доза, допустимое суточное потребление), методы их определения.

При изучении четвертого вопроса необходимо в общих чертах рассмотреть основные группы токсикантов, способных загрязнять пищевые продукты, их опасность для человека. Нужно ознакомиться со специфичными для определенных групп продукции загрязнителями.

Пятый и шестой вопросы темы посвящены изучению правового регулирования продовольственной безопасности в РФ. Обучающиеся должны ознакомиться с основными положениями законов «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О качестве и безопасности пищевых продуктов». Необходимо также рассмотреть действующие на территории России и на территории стран

Евразийского экономического союза документы, устанавливающие правила безопасности пищевой продукции. Нужно ознакомиться с Гигиеническими требованиями к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01, Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), Техническими регламентами Таможенного союза.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение понятию «безопасность пищевых продуктов».
2. Какие негативные отдаленные последствия может вызвать употребление небезопасных пищевых продуктов?
3. Перечислите основные пути загрязнения пищевых продуктов ксенобиотиками.
4. Приведите пример миграции и кумуляции токсикантов в пищевой цепи.
5. Что такое летальная доза токсичного вещества?
6. Каким образом определяется допустимое суточное потребление вещества?
7. Присутствие каких загрязнителей наиболее характерно для овощей?
8. Назовите основные положения закона «О защите прав потребителей».
9. Что представляет собой Технический регламент Таможенного союза? На территории каких стран он действует?
10. Какие требования устанавливают Технические регламенты Таможенного союза на отдельные виды продукции?

## **Тема 2. Опасности микробиологического происхождения**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Основные группы микроорганизмов, загрязняющих пищевую продукцию. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек. Понятия пищевых отравлений, токсикоинфекций, бактериальных токсикозов. Признаки пищевого отравления.
2. Микроорганизмы, вызывающие пищевые токсикоинфекции. *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Clostridium perfringens*: характеристика, пути попадания в пищевые продукты, оптимальные условия размножения. Симптомы отравления. Условия обезвреживания. Меры профилактики обсеменения пищевых продуктов.
3. Микроорганизмы, вызывающие бактериальные токсикозы. *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus*: характеристика, пути попадания в пищевые продукты,

оптимальные условия размножения. Симптомы отравления. Условия обезвреживания. Меры профилактики обсеменения пищевых продуктов.

4. Микотоксины. Классификация, продуценты, природные субстраты. Токсическое действие. Афлатоксины, охратоксины, патулин, фузариотоксины. Методы детоксикации. Методы определения микотоксинов в пищевых продуктах.

#### *Методические рекомендации*

Изучение второй темы курса позволит сформировать у обучающихся знания о микробиологических загрязнителях продовольственного сырья и продуктов питания.

Вначале необходимо рассмотреть понятия «токсикоинфекция» и «бактериальный токсикоз», уяснив различия между ними. Затем обучающимся необходимо изучить основные группы микроорганизмов, вызывающих пищевые токсикоинфекции (*Salmonella*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Clostridium perfringens*) и бактериальные токсикозы (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus*). Основное внимание следует уделить вопросам обеспечения безопасности пищевых продуктов по содержанию данных микроорганизмов. Необходимо рассмотреть наиболее уязвимые по загрязнению данными микроорганизмами группы продуктов, методы профилактики их обсеменения.

При изучении четвертого вопроса темы нужно рассмотреть токсиканты, продуцируемые микроскопическими грибами – микотоксины. Необходимо изучить классификацию микотоксинов, их продуцентов, опасность для человека. Необходимо рассмотреть методы удаления микотоксинов из пищевого сырья и определения их количеств.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие микроорганизмы относятся к санитарно-показательным?
2. Дайте определение понятию «пищевое отравление».
3. Дайте определения понятиям «пищевая токсикоинфекция» и «бактериальный токсикоз». В чем их различия?
4. Какие бактерии вызывают токсикоинфекции?
5. В какой продукции чаще всего размножается *Salmonella*? Назовите симптомы сальмонеллеза у человека.
6. Токсины каких бактерий вызывают токсикозы у человека?
7. Перечислите симптомы ботулизма у человека.
8. Назовите факторы, ограничивающие жизнедеятельность *Clostridium botulinum*.
9. Какие мероприятия на пищевом предприятии обеспечивают микробиологическую безопасность пищевой продукции?

10. Какие микотоксины вы знаете? Какие микроорганизмы их синтезируют?
11. В чем опасность микотоксинов для человека?
12. При каком виде обработки пищевого сырья возможно разрушение в нем микотоксинов?
13. Какие пищевые продукты наиболее подвержены загрязнению микотоксинами?

### **Тема 3. Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания тяжелыми металлами**

#### *Ключевые вопросы темы:*

1. Металлические загрязнения пищевых продуктов. Классификация по степени опасности металлов для человека.
2. Высокотоксичные тяжелые металлы: ртуть, мышьяк, свинец, кадмий. Механизм токсического действия. Пути попадания в пищевые продукты. Содержание в продуктах, подверженных высокому риску загрязнения. Допустимая суточная доза, период полувыведения из организма.
3. Алюминий, медь, цинк, олово, железо. Пути попадания в пищевую продукцию, токсическое действие при избыточном содержании.
4. Грибы как экоконцентраты тяжелых металлов. Содержание тяжелых металлов в различных видах грибов.
5. Технология переработки пищевого сырья с повышенным содержанием тяжелых металлов.

#### *Методические рекомендации*

Третья тема курса посвящена изучению загрязнителей пищевых продуктов металлической природы.

Вначале необходимо рассмотреть понятие тяжелых металлов, их расположение в периодической системе Д. И. Менделеева, классификацию по степени воздействия на организм человека на высокотоксичные и токсичные.

При изучении второго вопроса нужно рассмотреть четыре токсичных элемента: ртуть, мышьяк, свинец, кадмий. Нужно изучить механизм общего токсического действия, а также выделить симптомы отравления, характерные для каждого из этих металлов. Важно проследить пути попадания тяжелых металлов в пищу и уяснить наиболее часто загрязняемые ими группы продуктов. Следует обратить внимание на величины допустимых суточных доз каждого элемента для человека, периоды их полувыведения.

Третий вопрос посвящен изучению металлов, которые часто не проявляют выраженного токсического воздействия на организм человека и опасны только при значительно повышенном поступлении (алюминий, медь, цинк, олово, железо). Нужно ознакомиться с источниками этих металлов и условиями проявления их токсического действия.

При изучении четвертого вопроса рассматривают продукцию, вызывающую наибольшие опасения по содержанию тяжелых металлов – грибы. Важно обратить внимание на содержание высокотоксичных элементов в различных видах грибов и рассмотреть различные способы их обработки для употребления в пищу.

При изучении пятого вопроса обучающиеся должны ознакомиться с технологическими приемами, позволяющими снизить содержание тяжелых металлов в пищевом сырье для производства безопасных продуктов питания. Необходимо рассмотреть такие способы обработки сырья, как удаление тропных органов у животных и рыб, очистка растений от стеблей, листьев, очистка зерна злаковых от оболочек.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какой общий признак объединяет элементы из группы тяжелых металлов?
2. Назовите четыре наиболее токсичных тяжелых металла для человека.
3. В чем заключается общий механизм токсического действия тяжелых металлов?
4. Какое соединение ртути наиболее токсично для человека?
5. Какие пищевые продукты наиболее опасны по содержанию соединений ртути?
6. Чем опасно для человека повышенное потребление железа?
7. Назовите специфический симптом отравления кадмием.
8. Назовите коэффициенты аккумуляции тяжелых металлов для различных видов грибов в сравнении с почвой.
9. Назовите основные пути попадания свинца в пищевые продукты.
10. Что такое тропные органы? Какие органы являются тропными для ртути?
11. Как классифицируется пищевое сырье в зависимости от содержания в нем тяжелых металлов?

**Тема 4. Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания радионуклидами**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Понятие радиоактивности элементов. Единицы измерения радиоактивности. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм человека.
2. Источники и пути поступления радионуклидов в организм. Поверхностное и структурное загрязнение пищевых продуктов радионуклидами. Радиоактивные изотопы йода, стронция, калия и цезия. Радиационный фон некоторых пищевых продуктов.
3. Технологические способы снижения содержания радионуклидов в пищевой продукции.

*Методические рекомендации*

Четвертая тема курса посвящена изучению основ радиационной безопасности пищевой продукции. Обучающимся необходимо уяснить понятие радиоактивности элементов, рассмотреть биологическое действие ионизирующего излучения на организм человека. Следует изучить источники поступления радионуклидов в организм человека среди пищевых продуктов. Нужно обратить внимание на технологические способы снижения содержания радионуклидов в пищевом сырье, такие, как вымачивание, отваривание, очистка.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое радионуклиды?
2. Активность каких радионуклидов нормируется в пищевых продуктах? В каких единицах она измеряется?
3. Назовите продукты с наиболее высоким радиационным фоном?
4. Какая обработка мяса позволяет снизить в нем содержание стронция-90?
5. Назовите основные пути загрязнения пищевых продуктов радионуклидами.

**Тема 5. Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания пестицидами**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Пестициды. Назначение, классификация. Основные проблемы использования пестицидов в сельском хозяйстве.
2. Опасность пестицидов для человека и окружающей среды. Классификация пестицидов по их опасности. Коэффициент кумуляции.

3. Основные группы пестицидов. Хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические пестициды. Арилоксиалкилкарбоновые кислоты и их производные. Металлсодержащие пестициды. Устойчивость к факторам окружающей среды, токсическое действие.

4. Технологические способы снижения содержания остаточных пестицидов в пищевом сырье и продуктах питания.

#### *Методические рекомендации*

При изучении первого вопроса темы необходимо рассмотреть классификацию пестицидов в зависимости от их назначения и использования в сельском хозяйстве. Необходимо выделить и изучить основные проблемы использования пестицидов, обусловленные их стабильностью в окружающей среде, способностью к аккумуляции в живых организмах, способностью вызывать резистентность у отдельных видов.

При рассмотрении второго вопроса темы необходимо обратить внимание на потенциальную опасность пестицидов для человека и окружающей среды. Нужно выделить четыре класса опасности пестицидов в зависимости от их предельно допустимой концентрации (чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренно опасные, малоопасные) и в зависимости от способности накапливаться в живых организмах. Нужно рассмотреть понятия коэффициента кумуляции, коэффициента нулевого воздействия, допустимой суточной дозы и допустимого суточного потребления.

Третий вопрос посвящен изучению различных групп пестицидов в зависимости от их химической природы. Необходимо рассмотреть хлорорганические, фосфорорганические, ртутьорганические пестициды, пестициды, содержащие арилоксиалкилкарбоновые кислоты и их производные, металлсодержащие пестициды. Обучающиеся должны изучить отдельных представителей каждой группы, их особенности, обуславливающие потенциальную опасность для человека и окружающей среды (стабильность к факторам окружающей среды, токсичность).

При изучении пятого вопроса студенты должны ознакомиться со способами снижения содержания пестицидов в пищевом сырье растительного происхождения. Необходимо обратить внимание на распределение пестицидов в плодах и овощах, на снижение их концентрации при очистке таких продуктов от кожуры. Следует рассмотреть влияние высоко- и низкотемпературной обработки и длительного хранения на концентрацию пестицидов в овощах, фруктах и ягодах.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое пестициды? Назовите основные проблемы, связанные с использованием пестицидов.
2. Какие пестициды наиболее токсичные для человека и окружающей среды?
3. Пестициды какой группы характеризуются наибольшей устойчивостью в окружающей среде?
4. Что такое коэффициент нулевого воздействия? Каким образом через него определяется допустимая суточная доза пестицида?
5. Что такое коэффициент кумуляции?
6. От чего зависит эффективность мойки плодов и овощей для снижения концентрации пестицидов?

## **Тема 6. Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания соединениями азота**

### *Ключевые вопросы темы:*

1. Нитраты, нитриты, нитрозосоединения. Основные источники в пищевой продукции.
2. Биологическое действие соединений азота на организм человека.
3. Технологические способы снижения содержания нитратов и нитритов в сырье и пищевых продуктах.

### *Методические рекомендации*

При изучении темы необходимо рассмотреть пути попадания соединений азота в пищевое сырье и продукты питания растительного животного происхождения, ознакомиться с механизмом токсического воздействия на организм человека нитратов, нитритов и нитрозосоединений. Следует уделить внимание технологическим операциям, позволяющим снизить содержание соединений азота в пищевой сырье и готовой продукции (очистка, мытье, вымачивание, варка, обжаривание).

### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Назовите пути попадания соединений азота в продукты питания и сырье растительного происхождения.
2. Каким образом соединения азота попадают в продукты питания на основе животного сырья?
3. В чем опасность соединений азота для человека?
4. Назовите предельно допустимые уровни соединений азота в продуктах питания.



5. Назовите наиболее эффективный способ обработки растительного сырья, позволяющий снизить в нем содержание соединений азота.

### **Тема 7. Загрязнение продовольственного сырья и продуктов питания полигалогенированными углеводородами, полициклическими ароматическими углеводородами**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Полигалогенированные углеводороды. Классификация, свойства, источники. Токсическое действие. Продукты, загрязненные полигалогенированными углеводородами.

2. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Классификация, свойства, источники. Токсическое действие. Бенз(а)пирен. Попадание в пищевые продукты при их технологической обработке.

*Методические рекомендации*

При изучении темы необходимо рассмотреть две группы загрязнителей: полигалогенированные углеводороды и полициклические ароматические углеводороды. Нужно изучить происхождение этих токсикантов, пути попадания их в пищевые продукты, токсическое действие на организм человека. Следует уделить внимание рассмотрению свойств бенз(а)пирена как наиболее опасного представителя группы полициклических ароматических углеводородов. Требуется рассмотреть зависимость концентрации бенз(а)пирена в пищевых продуктах в зависимости от режимов их тепловой обработки: копчения, жарения, изучить уровни бенз(а)пирена в различных продуктах.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие соединения входят в группу полигалогенированных углеводородов?

2. Назовите пути загрязнения пищевых продуктов полигалогенированными углеводородами. В чем заключается их токсическое действие?

3. Какие соединения входят в группу полициклических ароматических углеводородов?

4. Назовите пути загрязнения пищевых продуктов полициклическими ароматическими углеводородами.

5. В ходе каких технологических операций происходит загрязнение продуктов бенз(а)пиреном? Каким образом можно уменьшить его образование?

## Тема 8. Опасности природных компонентов пищевого сырья

### *Ключевые вопросы темы:*

1. Антивитамины. Аскорбатоксидаза, тиаминаза, линатин. Авидин.
2. Антиферменты. Ингибиторы пищеварительных протеаз. Семейство ингибиторов Кунитца, Баумана-Бирка, семейства картофельного ингибитора, семейство двухглавого ингибитора. Содержание в пищевых продуктах. Свойства, механизм действия. Способы инактивации.
3. Деминерализующие факторы. Оксалаты, фитин, дубильные вещества.
4. Алкалоиды, цианогенные гликозиды, лектины и гликозинолаты растительного сырья и их опасность для человека.
5. Токсины моллюсков и ракообразных. Гистамин в пищевой продукции.

### *Методические рекомендации*

Восьмая тема курса посвящена изучению естественных компонентов сырья и продуктов питания животного и растительного происхождения, которые могут представлять опасность для человека – антипитательных веществ.

Вначале необходимо рассмотреть группу веществ, обладающих антивитаминной активностью. Нужно обратить внимание на технологические приемы переработки растительного сырья, позволяющие сохранить его витаминный потенциал.

При изучении второго вопроса нужно рассмотреть большую группу антипитательных веществ, ингибирующих действие пищеварительных ферментов человека. Требуется изучить четыре семейства таких веществ: ингибиторов Кунитца, Баумана-Бирка, картофельных ингибиторов 1 и 2, двухглавых ингибиторов. Важно обратить внимание на методы инактивации ингибиторов пищеварительных ферментов в растительном сырье, такие, как например обработка высоким давлением.

При изучении третьего вопроса нужно ознакомиться с компонентами пищи, способными связывать и препятствовать усвоению минеральных веществ: оксалаты, фитин, дубильные вещества.

Четвертый вопрос посвящен изучению обширной группы антипитательных компонентов, несущих опасность для здоровья человека. Необходимо рассмотреть источники алкалоидов, цианогенных гликозидов, лектинов, гликозинолатов и меры предосторожности при употреблении их в пищу.

При изучении пятого вопроса нужно ознакомиться с опасными веществами рыбного и другого водного сырья, изучить их токсины.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое антивитамины? Приведите примеры этих веществ.
2. Какие факторы необходимо учитывать при переработке растительного сырья. Содержащего аскорбатоксидазу?
3. В чем заключается механизм действия ингибиторов пищеварительных протеиназ?
4. В какой пищевой продукции наиболее высоко содержание ингибиторов пищеварительных протеиназ? Какая обработка используется для их инактивации?
5. Что представляют собой так называемые двухглавые ингибиторы? Работу каких ферментов они блокируют?
6. Какие вещества в пищевой продукции выступают в качестве деминерализующих факторов? В каких продуктах они содержатся?
7. В чем опасность соланина для человека? В какой пищевой продукции он содержится?
8. В чем заключается механизм токсического действия гликозинолатов? В какой пищевой продукции они содержатся?
9. Что такое гистамин? В какой пищевой продукции он содержится?
10. Какие условия приводят к повышенному накоплению гистамина в рыбной продукции?

## **Тема 9. Опасности загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и рыбы**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Загрязнение пищевых продуктов веществами, применяемыми в животноводстве. Антибактериальные вещества, гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты, азотсодержащие вещества. Назначение, сферы применения, уровни в пищевой продукции животного происхождения.
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока. Экспертиза молока больных животных.
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза гидробионтов. Инфекционные, инвазионные и незаразные заболевания рыб. Паразитарные болезни рыб.

*Методические рекомендации*

Девятая тема курса посвящена изучению загрязнителей продукции из сырья животного происхождения антропогенной, вирусной, бактериальной, паразитарной природы.

Вначале необходимо рассмотреть опасности, связанные с применением различных медикаментов при выращивании животных: антибактериальных веществ, транквилизаторов, гормональных препаратов. Нужно изучить назначение

этих веществ, продукцию животного происхождения, в которой чаще всего отмечается их присутствие. Этому посвящен первый вопрос темы.

При изучении второго вопроса необходимо изучить болезни животных, при которых использование их молока в пищу может представлять угрозу для здоровья человека. Рассмотреть возможные направления детоксикации такого молока и его дальнейшее использование.

При изучении третьего вопроса обучающиеся должны ознакомиться с опасностями, связанными с употреблением в пищу рыбы, пораженной различными заболеваниями (инфекционными, инвазионными, незаразными). Следует подробно рассмотреть паразитарные заболевания рыб, способы обеззараживания рыбного сырья для его использования на пищевые цели.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие антибактериальные препараты используются в животноводстве?
2. Что представляет собой кормогрин?
3. Назовите пути попадания антибиотиков в мясную продукцию.
4. Какие гормональные препараты используются в животноводстве?
5. В каких случаях молоко от больных животных непригодно для дальнейшей переработки?
6. Каким образом осуществляется обработка молока, полученного от больных животных?
7. Назовите режимы пастеризации и стерилизации молока.
8. Каким образом осуществляется переработка рыбы при обнаружении в ней личинок гельминтов?
9. Какие болезни могут передаваться человеку от рыб?
10. Каким образом осуществляется исследование рыб на наличие паразитов?

## **Тема 10. Безопасность пищевой продукции из генно-модифицированных источников**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Пищевые продукты, полученные методом генетической модификации. Первое и второе поколение пищевых продуктов. Свойства генетически модифицированных продуктов.

2. Опасные факторы, возникающие в результате генетической модификации. Непреднамеренное влияние экспрессии генов (плейотропия), мутации в результате введения генов. Аллергены. Ядовитые вещества. Опасности, связанные с использованием маркерных генов. Опасности, связанные с использованием генетически модифицированных микроорганизмов.

3. Оценка безопасности генетически модифицированных продуктов. Концепция композиционной эквивалентности.

4. Правовое регулирование генетически модифицированных продуктов в России.

#### *Методические рекомендации*

Десятая тема курса посвящена изучению опасностей в пищевой продукции для человека, связанным с использованием для ее производства генетически модифицированных источников.

Вначале необходимо рассмотреть представленные на сегодняшний день на рынке генетически модифицированные растения, их свойства, приобретенные в результате изменения генома. Этому посвящен первый вопрос темы.

При изучении второго вопроса нужно ознакомиться с возможными опасностями изменения генома предназначенных для питания человека источников. Рассмотреть такие факторы, как возможное непреднамеренное влияние генных вставок, приобретение растением нехарактерных для него аллергенных свойств, «пробуждение» генов, ответственных за синтез ядовитых для человека веществ, приобретение растениями устойчивости к антибиотикам за счет использования маркерных генов. Следует уделить внимание потенциальным опасностям использования генетически модифицированных микроорганизмов в производстве пищевых продуктов, таких, как вероятность колонизации, болезнетворности, вероятность обмена генами с микрофлорой человека.

При изучении третьего вопроса необходимо рассмотреть подход к оценке безопасности генетически модифицированных продуктов питания с точки зрения их композиционной эквивалентности существующим безопасным продуктам. Нужно изучить порядок действия и принятия решений при оценке аллергенных свойств пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников.

При изучении четвертого вопроса обучающиеся должны ознакомиться с действующими на территории России законами, регулирующими оборот и использование в пищу продукции из генетически модифицированных источников.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Приведите примеры используемых в пищу генетически модифицированных растений.

2. Какие полезные свойства могут приобрести растения в результате модификации их генома?

3. Что такое плейотропия?

4. Какие опасности могут возникать в результате изменения растительного генома?
5. В чем опасность использования генетически модифицированных микроорганизмов при производстве пищевых продуктов?
6. В настоящее время разрешено ли использование генетически модифицированных микроорганизмов для производства пищевых продуктов?
7. В чем заключается подход к оценке безопасности пищевого продукта с точки зрения концепции композиционной эквивалентности?
8. Представьте древо принятия решений при оценке аллергенных свойств продукта, полученного из генетически модифицированного источника.
9. Какой закон в России регулирует обращение продукции из генетически модифицированных источников на рынке?
10. В каком случае на этикетке продукта указывается информация о наличии генетически модифицированных источников в его составе?

## **Тема 11. Маркировка пищевой продукции, идентификация и фальсификация**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Маркировка пищевой продукции. Информация, которая указывается при маркировке пищевых продуктов. Особенности маркировки муки и мясной продукции. Штриховой код.
2. Фальсификация пищевой продукции. Виды фальсификации. Ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная, информационная, технологическая фальсификация. Способы обнаружения фальсификации пищевых продуктов.

*Методические рекомендации*

При изучении первого вопроса темы обучающиеся должны ознакомиться с правилами маркировки пищевой продукции, изучить информацию, которую требуется указывать при этом. Отдельно следует рассмотреть особенности маркировки муки различного вида, уделить внимание способам маркировки сыров и мясных туш. Нужно ознакомиться с понятием штрихового кода и принципом записи с его помощью информации о продукте.

При изучении второго вопроса нужно ознакомиться с понятием фальсификации пищевых продуктов, рассмотреть такие виды фальсификации как ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная, информационная, технологическая. Необходимо уделить внимание методам обнаружения фальсификации различных продуктов.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какая информация указывается при маркировке продукции?
2. Для каких пищевых продуктов не требуется указание пищевой ценности?
3. Каким образом осуществляется маркировка мяса?
4. В чем особенность маркировки консервной продукции?
5. В чем особенность маркировки муки различных видов и сортов?
6. Что представляет собой штриховой код? Какая информация заключается в нем?
7. Что такое фальсификация?
8. Что представляет собой ассортиментная фальсификация продукции?
9. Что такое пищевые заменители?
10. Что представляют собой имитаторы?
11. Приведите пример информационной фальсификации?
12. Каким образом возможно установить фальсификацию алкогольной продукции?

## **Тема 12. Качество продукции. Основные понятия и определения**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Понятия качества, свойства, показателя качества продукции.
2. Виды показателей качества, их классификация. Единичные, относительные, определяющие и групповые показатели качества. Виды групповых показателей качества. Эргономические, эстетические, патентно-правовые, экономические, экологические, технологические показатели. Показатели назначения, сохраняемости и транспортабельности. Базовые, относительные, номинальные и предельные уровни качества.
3. Понятие фактора качества. Виды факторов, влияющих на качество продукции. Технические, организационные, экономические и социальные факторы.

*Методические рекомендации*

При изучении двенадцатой темы курса обучающиеся должны уяснить понятия качества, свойства, показателя и фактора качества продукции, в частности, пищевой продукции. Необходимо рассмотреть классификацию показателей качества по различным признакам. Изучить такие виды показателей качества как единичные, относительные, определяющие, групповые. Следует обратить внимание на подробную классификацию групповых показателей качества, выделить и рассмотреть эргономические, эстетические, патентно-правовые, экономические,

экологические, технологические показатели, показатели назначения, сохраняемости и транспортабельности.

При изучении третьего вопроса необходимо усвоить понятие фактора качества как причины, влияющей на качество продукции. Важно рассмотреть технические, организационные, экономические и социальные факторы, примеры таких факторов на пищевом предприятии.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Дайте определение понятию «качество продукции».
2. Дайте определение понятию «свойства продукции».
3. Дайте определение понятию «показатель качества продукции».
4. Дайте определение понятию «фактор качества».
5. Перечислите экономические показатели качества пищевой продукции.
6. Что представляют собой технологические показатели качества пищевой продукции?
7. Какие факторы оказывают влияние на качество продукции?
8. Перечислите организационные факторы качества.
9. Перечислите экономические факторы качества.
10. Перечислите социальные факторы качества.

### **Тема 13. Оценка уровня качества пищевой продукции**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Методы определения значений показателей качества. Классификация. Экспериментальный, расчетный, органолептический методы. Традиционный, экспертный и социологический методы.
2. Методы оценки уровня качества. Дифференциальный, комплексный, смешанный методы. Индекс качества и индекс дефектности продукции.
3. Квалиметрия. Задачи и методы квалиметрии.
4. Понятие качества измерений. Точность и достоверность методов и результатов измерения. Ошибки определения и их последствия.
5. Требования к аналитическим испытательным лабораториям.

*Методические рекомендации*

При изучении первого вопроса темы обучающиеся должны ознакомиться с методами определения значений показателей качества. Нужно рассмотреть методы, различные по способу получения информации (экспериментальный, расчетный, органолептический) и методы, различающиеся источниками получения информации (традиционный, экспертный, социологический).



Второй вопрос посвящен изучению методов оценки уровня качества. Необходимо рассмотреть дифференциальный, комплексный и смешанный методы. Следует обратить внимание на такие понятия как «индекс качества», «индекс дефектности», «коэффициент дефектности», изучить расчетные формулы их определения.

Третий вопрос темы посвящен изучению квалиметрии как науки о способах и методах измерения и количественной оценки качества продукции. Обучающиеся должны рассмотреть основные понятия, задачи и методы квалиметрии, изучить примеры измерения и количественной оценки качества в квалиметрии.

При изучении четвертого вопроса необходимо уяснить понятия точности, достоверности, воспроизводимости и сходимости результатов измерений. Необходимо рассмотреть вероятные ошибки, возникающие при использовании того или иного метода анализа, и их последствия.

При изучении пятого вопроса обучающимся нужно ознакомиться с функциями аналитических испытательных лабораторий, предъявляемыми к ним требованиями и их ролью при оценке качества продукции.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какие методы определения значений показателей качества вы знаете?
2. В чем заключается сущность расчетного метода определения показателей качества?
3. Что такое индекс качества? Как он рассчитывается?
4. Что такое индекс дефектности? Как он рассчитывается?
5. Что такое квалиметрия?
6. Каковы задачи квалиметрии?
7. Приведите пример оценки уровня качества продукта с помощью квалиметрии.
8. Дайте определение понятию «прецизионность».
9. Дайте определение понятию «достоверность» с точки зрения оценки качества измерений.
11. Приведите примеры ошибок, возникающих при использовании различных метода анализа.
12. Какие факторы учитываются при выборе химико-аналитического метода измерений?
13. В чем заключается аккредитация аналитической лаборатории?
14. Какие требования предъявляются к современным аналитическим лабораториям?

## **Тема 14. Инструменты и методы управления качеством**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Всеобщий менеджмент качества. Жизненный цикл продукции.
2. Контроль качества. Виды контроля качества.
3. Выборочный контроль. Статистический приемочный контроль.
4. Статистические инструменты контроля качества. Контрольный листок, гистограмма, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, контрольная карта.
5. Общие требования к отбору проб. Основные понятия. Точечные, объединенные, смешанные и составные пробы. Понятие навески. Представительная, селективная, рандомизированная, композитная проба. Транспортировка и хранение проб.

*Методические рекомендации*

При изучении четырнадцатой темы курса обучающиеся должны уяснить основные понятия, связанные с управлением качеством продукции, ознакомиться с инструментами и методами управления.

Вначале необходимо изучить этапы жизненного цикла продукции: изучение рынка; проектирование и разработка продукции; планирование и разработка процесса; снабжение и закупки; производство продукции; контроль, проверки, испытание; упаковка и хранение; реализация и распределение.

При изучении второго вопроса необходимо рассмотреть виды контроля качества, который классифицируется по: этапам производственного процесса; средствам и методам контроля; этапам периодичности проверки; первичности проверки; объему проверки; особенностям проверки; степени автоматизации и механизации; стадиям жизненного цикла продукции.

При изучении третьего вопроса необходимо рассмотреть особенности выборочного контроля. Нужно рассмотреть риски поставщиков и потребителей, связанные с осуществлением такого вида контроля. Необходимо подробно изучить схемы одноступенчатого и многоступенчатого статистического приемочного контроля качества продукции, уяснить понятия приемочного и браковочного чисел. Нужно рассмотреть два вида статистического приемочного контроля: по качественному и количественному признакам.

Четвертый вопрос посвящен изучению инструментов и методов контроля. Обучающимся необходимо рассмотреть принципы использования контрольных листков при контроле качества, построения гистограмм, диаграмм, контрольных карт при анализе полученных данных.

При изучении пятого вопроса нужно ознакомиться с понятием пробы, рассмотреть общие принципы и правила их отбора. Студенты должны уяснить понятия точечной, объединенной, смешанной и составной пробы, навески, представительной, селективной, рандомизированной и композитной пробы.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Какова роль контроля в системе управления качеством?
2. По каким признакам классифицируют виды контроля?
3. Чем различаются сплошной и выборочный контроль качества?
4. По каким признакам осуществляется статистический приемочный контроль?
5. Какие виды планов контроля вы знаете?
6. Дайте характеристику диаграммы Парето.
7. Что представляет собой контрольная карта? Приведите пример.
8. Дайте определение понятию «навеска».
9. Назовите общие требования к отбору проб.
10. В чем заключается рандомизированный отбор проб?
11. Как определяется приемочное число для определенного плана выборочного контроля?
12. Каким образом определяется срок хранения пробы?

## **Тема 15. Системы менеджмента качества**

*Ключевые вопросы темы:*

1. Основы разработки систем менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Принципы менеджмента качества.
2. Специализированные системы менеджмента качества HACCP и GMP. Основные принципы разработки. Документация. Понятия риска, опасных факторов, критических контрольных точек.

*Методические рекомендации*

Пятнадцатая тема курса посвящена изучению систем менеджмента качества. Обучающимся необходимо рассмотреть принципы разработки и внедрения системы HACCP и GMP. Важно уяснить понятия рисков, опасных факторов, контрольных и критических контрольных точек. При изучении опасных факторов следует уделить внимание контролируемым признакам и предупреждающим действиям. Нужно изучить порядок действий при анализе контрольных точек и рассмотреть древо принятия решений.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое система менеджмента качества?
2. Каковы цели системы менеджмента качества?

3. На каких принципах базируется построение систем менеджмента качества в соответствии со стандартами ИСО 9000?
4. Какие документы включает система менеджмента качества? Опишите их назначение.
5. Что представляет собой политика в области качества?
6. Опишите наиболее известные системы менеджмента качества.
7. В чем заключаются особенности системы менеджмента качества НАССР?

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков по: работе с технической документацией, устанавливающей требования безопасности продовольственного сырья и продуктов питания; работе с технической документацией, устанавливающей требования к отбору проб и методам анализа продовольственного сырья и продуктов питания при исследовании их показателей безопасности; анализу маркировки пищевой продукции; идентификации и установления фальсификации пищевой продукции; разработке систем контроля качества на пищевом предприятии.

Практические занятия по дисциплине «Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

Тематический план практических (ПЗ) занятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Но- мер темы	Содержание практического занятия	Кол-во часов ПЗ
1	2	3
1	Изучение документации по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания	2
2	Порядок отбора проб и периодичность определения токсичных элементов в продуктах	2
3	Методы определения ртути в пищевых продуктах	2
4	Контроль качества продукции на содержание нитратов и нитритов	2
5	Контроль качества рыбопродукции на содержание гистамина	2
6	Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и готовой продукции пищевой промышленности	2
7	Порядок определения методом ПЦР в реальном времени содержания ГМИ в продуктах, приготовленных с их использованием	2
8	Методы обнаружения фальсификации пищевых продуктов	2
9	Маркировка пищевой продукции	2
10	Расчет планов выборочного контроля продовольственного сырья и пищевой продукции	2

1	2	3
11	Разработка схем входного контроля производства пищевой продукции	2
12	Разработка схем операционного контроля производства пищевой продукции	2
13	Применение инструментов контроля качества при производстве пищевой продукции	2
14	Разработка плана НАССР производства пищевой продукции	2
15	Построение дома качества	2
<b>Итого</b>		30

При выполнении практического задания, студенты оформляют его в тетради, выносят отдельные указанные преподавателем положения. По результатам выполнения задания студент должен защитить свои знания.

Критерии оценки устного ответа на контрольные вопросы следующие:

**«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой безопасности.

**«4» (хорошо):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся на базовом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой безопасности.

**«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы

и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на пороговом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой безопасности.

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Обучающийся на низком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой безопасности.

Время защиты – 10–15 мин. При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных особенностей.

## **Занятие 1. Изучение документации по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по работе с технической документацией по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания.

*Задания:*

1. Ознакомиться со структурой предложенных документов по безопасности продовольственного сырья и продуктов питания.
2. Выписать показатели безопасности для продуктов питания по вариантам.

*Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны ознакомиться с действующими

щими на территории России и стран Таможенного союза документами, устанавливающими требования к безопасности продовольственного сырья и продуктов питания – Техническими регламентами Таможенного союза. Необходимо записать в тетрадь названия всех действующих технических регламентов, устанавливающих безопасность различных групп продукции, ознакомиться с их структурой.

В соответствии с таблицей 3 обучающиеся получают индивидуальное задание описать показатели безопасности для обогащенного пищевого продукта. Требуется выбрать технический регламент, выписать из него показатели безопасности для продукта (первый второй столбец таблицы 3) и обогащающей добавки (четвертый столбец таблицы 3). После этого, проанализировав данные, сделать вывод о показателях безопасности обогащенного продукта.

Таблица 3 – Индивидуальное задание к занятию 1.

№ п/п	Вид продукта	№ п/п	Вид обогащающей добавки
1	Йогурт	1	Грибы сушеные
2	Квас	2	Ирка трески
3	Колбаса вареная	3	Концентрат соевого белка
4	Майонез	4	Коптильный ароматизатор
5	Мармелад жевательный	5	Семена льна
6	Печенье сахарное	6	Ламинария
7	Пресервы рыбные	7	Плоды облепихи
8	Сыр плавленый	8	Плоды шиповника
9	Хлеб пшеничный	9	Пюре яблочное
10	Чипсы картофельные	10	Рыбный жир

#### *Рекомендуемая литература*

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна».
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей»
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию».
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания».



6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств».

7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

9. Технический регламент Таможенного союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что представляют собой Технические регламенты Таможенного союза?

2. Какие требования устанавливает ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»?

3. Перечислите действующие на сегодняшний день Технические регламенты Таможенного союза на пищевую продукцию.

## **Занятие 2. Порядок отбора проб и периодичность определения токсичных элементов в пищевых продуктах**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по составлению плана контроля за содержанием токсичных элементов в продукции на пищевых предприятиях.

*Задания:*

1. Ознакомиться с документацией, регламентирующей порядок отбора проб и периодичность определения токсичных элементов в продуктах на пищевых предприятиях.

2. Составить план контроля за содержанием токсичных элементов в пищевой продукции по заданию преподавателя.

*Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны ознакомиться с действующей документацией, регламентирующей порядок отбора проб и периодичность определения токсичных элементов в пищевых продуктах. На основании соответствующих Инструкций обучающиеся должны составить планы контроля за содержанием токсичных элементов в различной пищевой продукции (консервная продукция; мясо, птица и продукты их переработки; молоко и молочные продукты). При этом необходимо отразить: периодичность контроля,

правила перехода от нормального контроля к облегченному и от нормального контроля к усиленному.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Инструкция о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях, оптовых базах, в розничной торговле и на предприятиях общественного питания от 21.07.1992 г. N 01-19/9-11.

2. Инструкция по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в мясе, птице, яйцах и продуктах их переработки от 27.06.2000 г.

3. Инструкция по порядку и периодичности контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в молоке и молочных продуктах на предприятиях молочной промышленности от 29.12.1995 г.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Назовите правила отбора проб для определения содержания токсичных элементов в консервной продукции.

2. Какова периодичность контроля за содержанием токсичных элементов в мясных консервах?

3. Назовите условия перехода от нормального контроля за содержанием токсичных элементов и патулина в овощных консервах к облегченному.

### **Занятие 3. Методы определения ртути в пищевых продуктах**

*Цель занятия* – освоение метода определения содержания ртути в пищевых продуктах.

#### *Задания:*

1. Выписать из ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предельно допустимые уровни содержания ртути в основных видах пищевой продукции.

2. Выписать порядок действий при определении содержания ртути в рыбе колориметрическим методом.

#### *Методические рекомендации*

На практической занятии студенты должны, пользуясь ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», составить в тетради таблицу с указанием предельно допустимых уровней содержания ртути в основных видах пищевой продукции. Обучающимся необходимо освоить и подробно описать в тетради порядок действий при определении содержания ртути в рыбе колориметрическим методом, основанным на деструкции анализируемой пробы

смесью азотной и серной кислот, осаждении ртути йодидом меди и последующем колориметрическом определении в виде тетраयोмеркуроата меди – путем сравнения со стандартной шкалой.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».
2. ГОСТ 26927 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути».

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Какая пищевая продукция наиболее загрязнена ртутью?
2. На чем основан метод колориметрического определения ртути в пищевой продукции?
3. Опишите устройство аппарата для деструкции анализируемой пробы при определении содержания ртути.

### **Занятие 4. Контроль качества продукции на содержание нитратов и нитритов**

*Цель занятия* – освоение методов отбора проб и определения содержания нитратов и нитритов в пищевой продукции.

#### *Задания:*

1. Выписать из ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предельно допустимые уровни содержания нитратов в основных видах пищевой продукции.
2. Выписать способы отбора и подготовки проб продукции для определения содержания в ней нитратов и нитритов.
3. Выписать методы определения нитратов и нитритов в пищевой продукции.

#### *Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны, пользуясь ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», составить в тетради таблицу с указанием предельно допустимых уровней содержания нитратов в основных видах пищевой продукции. Обучающимся необходимо изучить и законспектировать правила и способы отбора проб плодовой и овощной продукции. Студенты должны освоить два метода определения нитратов и нитритов в пищевой продукции: фотометрический и ионометрический. Нужно подробно описать в тетради порядок действий при подготовке проб растениеводческой и

животноводческой продукции и определении содержания в ней нитратов и нитритов.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».
2. Методически указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства № 5048-89 от 04.07.1989 г.
3. ГОСТ 29270 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов».
4. ГОСТ 8558.2 «Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания нитратов».
5. ГОСТ 29299 «Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита».

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Как производится отбор проб сырья растительного происхождения из открытого грунта для определения в нем нитратов и нитритов?
2. В чем заключается подготовка пробы растительного сырья для определения в нем нитратов и нитритов фотометрическим методом?
3. В чем сущность фотометрического метода определения нитратов и нитритов?

### **Занятие 5. Контроль качества рыбопродукции на содержание гистамина**

*Цель занятия* – освоение методов оценки содержания гистамина в рыбной продукции.

#### *Задания:*

1. Выписать из ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» предельно допустимые уровни содержания гистамина в рыбной продукции.
2. Выписать порядок действий при оценке содержания гистамина в рыбной продукции.

#### *Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны, пользуясь ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», составить в тетради таблицу с указанием предельно допустимых уровней содержания гистамина в рыбной продукции. Обучающимся необходимо изучить и законспектировать порядок действий при подготовке пробы и определении содержания гистамина в рыбной продукции хроматографическим методом.

#### *Рекомендуемая литература*

6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности пищевой продукции».

7. ГОСТ 31789 «Рыба, морские млекопитающие и продукты их переработки. Количественное определение содержания биогенных аминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Что представляет собой гистамин?
2. В чем заключается подготовка пробы рыбного сырья для определения содержания в нем гистамина?
3. Опишите порядок действий при определении содержания гистамина хроматографическим методом.

### **Занятие 6. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов пищевой промышленности**

*Цель занятия* – освоение порядка проведения ветеринарно-санитарной экспертизы сырья и продуктов пищевой промышленности.

#### *Задания:*

1. Записать в тетради виды заболеваний животных, при которых возникает опасность употребления молока в пищу.
2. Рассмотреть «Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов» и выписать в тетрадь порядок проведения ветеринарно-санитарной экспертизы.
3. Записать в тетради инфекционные, инвазионные и незаразные заболевания рыб.
4. Рассмотреть «Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, водных беспозвоночных и рыбной продукции из них, предназначенных для переработки и реализации» и выписать в тетрадь порядок проведения ветеринарно-санитарной экспертизы.

#### *Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны, пользуясь предложенной преподавателем литературой, записать в тетрадь болезни животных, представляющие опасность для человека при употреблении молока (сибирская язва, бешенство, сальмонеллез, туберкулез, ящур, лейкоз, листериоз, бруцеллез, кокциллез, туляремия, сальмонеллез, оспа, лептоспироз, некробактериоз, болезнь Ауески, мастит, гастроэнтерит, нарушения обмена веществ), возможность обеззараживания такого молока и его дальнейшего использования. Из «Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной

экспертизы молока и молочных продуктов» необходимо выписать порядок отбора проб, контролируемые показатели и периодичность контроля при проведении санитарно-ветеринарной экспертизы, правила заполнения журнала санитарно-ветеринарной экспертизы.

Из предложенной преподавателем литературы нужно выписать болезни рыб, зарисовать строение и жизненные циклы трематод, цестод, нематод, скребней. Из «Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, водных беспозвоночных и рыбной продукции из них, предназначенных для переработки и реализации» необходимо выписать порядок отбора проб, контролируемые показатели и периодичность контроля при проведении санитарно-ветеринарной экспертизы, правила заполнения журнала санитарно-ветеринарной экспертизы.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, предназначенных для переработки или для реализации на розничных рынках от 28.06.2021 № 421.

2. Ветеринарные правила назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, водных беспозвоночных и рыбной продукции из них, предназначенных для переработки и реализации от 24.11.2021 № 793.

3. Дячук, Т. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб / Т. И. Дячук. – Москва: Инфра-М, 2017. – 368 с.

4. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока / Т. В. Савостина, А. Мижевикина. – Москва: Лань, 2021. – 95 с.

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

6. Технический регламент Таможенного союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. При каких заболеваниях животных запрещается использовать в пищу их молоко?

2. По каким показателям проводится ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов?

3. Назовите способы обеззараживания рыбной продукции.

### **Занятие 7. Порядок определения методом ПЦР в реальном времени содержания ГМИ в продуктах, приготовленных с их использованием**

*Цель занятия* – освоение принципа определения генетически модифицированных источников и организмов методом ПЦР в реальном времени.

*Задание:*

1. Выписать в тетрадь необходимые компоненты для проведения ПЦР в реальном времени.
2. Выписать в тетрадь порядок подготовки проб для определения содержания ГМИ методом ПЦР в реальном времени.
3. Выписать в тетрадь порядок проведения ПЦР в реальном времени.

*Методические рекомендации*

Пользуясь инструкцией по определению содержания ГМИ в продуктах питания, необходимо выписать в тетрадь основной порядок действий при подготовке проб и анализе пищевых продуктов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какие методы применяют для идентификации продуктов питания из генетически модифицированных источников?
2. Каков принцип определения генетически модифицированных источников по полимеразной цепной реакции?
3. В чем заключаются преимущества определения ГМИ на основе ПЦР в реальном времени?

## **Занятие 8. Методы обнаружения фальсификации пищевых продуктов**

*Цель занятия* – освоение порядка проведения идентификации пищевых продуктов.

*Задание:*

1. Повторить лекционный материал по теме «Маркировка пищевой продукции, идентификация и фальсификация».
2. Произвести оценку качества кофе с целью установления его возможной фальсификации.

*Методические рекомендации*

Небольшое количество предложенного образца молотого кофе положить на лист белой бумаги, разровняйте и внимательно осмотрите поверхность порошка. Обратите внимание на наличие включений разного цвета, строение, однородность частиц, аромат. При отсутствии специфического кофейного аромата высока вероятность того, что предложенный образец является

заменителем кофе – молотым цикорием, обжаренными желудями, зернами ячменя, ржи, других хлебных злаков, винными ягодами.

Заварите кофе. При варке цикория, хлебных злаков, содержащих крахмал, образуется гуща студенистой консистенции с полупрозрачными частицами. Гуща натурального молотого кофе состоит из отдельных достаточно твердых частичек. Следует обратить внимание на цвет и прозрачность настоя. Примеси заменителей кофе снижают прозрачность настоя и придают ему более темный цвет. Если добавить к свежесваренному кофе раствор соли железа, например, железистого купороса, окраска настоя при наличии цикория станет темно-бурой, а натурального кофе – темно-зеленой.

Примесь цикория в молотом кофе можно обнаружить также, залив небольшое количество молотого кофе холодной водой. Присутствие цикория окрашивает воду в коричневый цвет и придает воде горький вкус. Натуральный жареный кофе почти не изменяет цвета холодной воды и не придает ей горький вкус.

Результаты идентификации образцов кофе необходимо представить в тетради в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Результаты идентификации образцов молотого кофе

Показатель	Образец 1	Образец 2	...
Внешний вид			
Аромат			
Внешний вид настоя и гущи при заваривании			
Аромат и вкус настоя при заваривании			
Внешний вид настоя и гущи при добавлении холодной воды			
Вкус настоя при добавлении холодной воды			
Цвет настоя при добавлении железистого купороса			
Вывод о возможной фальсификации продукта			

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. По каким внешним признакам возможно установить факт фальсификации молотого кофе?
2. Что такое качественная фальсификация?
3. Какова взаимосвязь между видами фальсификации и идентификации?

### **Занятие 9. Маркировка пищевой продукции**



*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по расшифровке маркировки пищевой продукции.

*Задания:*

1. Повторить лекционный материал по теме «Маркировка пищевой продукции, идентификация и фальсификация».
2. Выписать в тетрадь информацию с маркировки транспортной и потребительской упаковки пищевых продуктов.
3. Расшифровать маркировку баночной продукции.

*Методические рекомендации*

На практическом занятии студенты должны рассмотреть предложенные образцы пищевых продуктов в транспортной и потребительской упаковке, выписать в тетрадь следующую информацию: наименование продукции, сорт (при его наличии); наименование, местонахождение (адрес) изготовителя, упаковщика, экспортера и импортера продукции, наименование страны и места происхождения; масса нетто, объем или количество продукции; состав продукта с указанием внесенных пищевых добавок; пищевая ценность; условия хранения; срок годности; срок хранения; срок реализации; техническая документация; сертификация.

Необходимо расшифровать маркировку баночной продукции: рыбных консервов, пресервов, мясных консервов, сгущенного молока консервированного, пива.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Каково значение правильной маркировки для обеспечения безопасности пищевой продукции?
2. Какие сведения должны быть нанесены на транспортную упаковку?
3. Какие сведения должны быть нанесены на потребительскую упаковку?

## **Занятие 10. Расчет планов выборочного контроля продовольственного сырья и пищевой продукции**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по расчету планов контроля качества продуктов питания.

*Задания:*

1. Контроль содержания жира в 8500 единицах цельного молока с использованием плана выборочного контроля по альтернативному признаку с  $PK=2,5\%$ . Могут быть использованы два разных плана:

план 1 ( $n = 5, c = 0, PK = 36,9 \%$ );

план 2 ( $n = 50, c = 3, PK = 12,9 \%$ ).

Дайте рекомендации, какой из двух планов оптимален.

2. Одноступенчатый план выборочного контроля по альтернативному признаку с ДУК = 2,5 % для контроля содержания натрия в партии сыра, в котором максимальное содержание натрия составляет 120 мг / 100 г.

Результаты контроля отобранных проб: 112 мг / 100 г, 118 мг / 100 г, 112 мг / 100 г, 124 мг / 100 г, 128 мг / 100 г, 118 мг / 100 г, 125 мг / 100 г, 110 мг / 100 г, 129 мг / 100 г, 110 мг / 100 г, 113 мг / 100 г, 118 мг / 100 г.

Определите, исходя из кривой рабочих характеристик, можно ли принять партию.

3. Произведен контроль качества мороженой рыбы по содержанию азота летучих оснований и органолептической оценке внешнего вида. По нормативной документации показатель АЛЮ для рыбы стандартного качества не должен превышать 20 мг /100 г, показатель внешнего вида должен быть не менее 3 баллов. Параметры выбранного плана контроля:

- $n = 6$  – количество единиц в пробе;
- $K=1,39$ , приемочная константа;
- ДУК = 2,5 %.

Результаты контроля азота летучих оснований: 17 мг/100 г, 18 мг/100 г, 25 мг / 100 г, 22 мг/ 100 г, 20 мг / 100 г, 19 мг/100 г.

Результаты контроля консистенции, балл: 4, 5, 4, 3, 2, 2.

Определите критерий приемки/браковки лота:

а) по количественному признаку, если стандартное отклонение известно и равно:  $\sigma = 3,5$ ;

б) по количественному признаку, если стандартное отклонение неизвестно.

Сравните эффективность данных двух методов.

4. Определите размер пробы для контроля критически несоответствующих единиц (неправильно запечатанных банок) в партии из  $N = 3454$  банок и сделайте вывод о возможности применения разрушающего контроля, где:

- $p$  – максимальное процентное содержание критически несоответствующих единиц, равно 0,2 %;
- максимально допустимый риск  $\beta$  приемки не выявленного дефектного изделия, равен 0,1%;
- $c$  – приемочный критерий лота, равен 0 (нет несоответствующих единиц в пробе);
- $Re$  – браковочный критерий лота; равен 1 (как минимум, одна несоответствующая единица в пробе).

### *Методические указания*

В тетрадь необходимо записать условия заданий 1–4 и дать их обоснованные решения.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Как осуществляется контроль по количественному признаку? по альтернативному признаку?
2. Какие преимущества и недостатки этих двух видов контроля?
3. Приведите факторы, влияющие на точность анализа стандартных свойств, воспроизводимость и межлабораторную сходимость.

## **Занятие 11. Разработка схем входного контроля производства пищевой продукции**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по разработке схем входного контроля производства продукции.

### *Задания:*

1. Составить рецептуру пищевого продукта.
2. Выписать из технической документации характеристику основного и вспомогательного сырья.
3. Составить схему операционного контроля производства пищевого продукта, предложенного преподавателем.

### *Методические указания*

В соответствии с заданием преподавателя необходимо составить в тетради рецептуру пищевого продукта, охарактеризовать основное и дополнительное сырье для его производства, пользуясь технической документацией. На основе этой информации в тетради составляют таблицу входного контроля производства и делают вывод о факторах, влияющих на качество готовой продукции на этапе приема сырья.

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте определение понятиям «основное сырье», «вспомогательное сырье».
2. Какими документами должно сопровождаться сырье, поступающее на производство?
3. Перечислите признаки партии сырья.

## **Занятие 12. Разработка схем операционного контроля производства пищевой продукции**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по разработке схем операционного контроля производства продукции.

*Задания:*

1. Составить и описать технологическую схему производства пищевого продукта.
2. Выписать из технической документации характеристику основного и вспомогательного сырья.
3. Составить схему операционного контроля производства пищевого продукта.

*Методические указания*

В соответствии с заданием преподавателя необходимо составить в тетради технологическую схему производства пищевого продукта, охарактеризовать основное и дополнительное сырье для его производства, пользуясь технической документацией. На основе этой информации в тетради составляют таблицу операционного контроля производства и делают вывод о факторах, влияющих на качество готовой продукции на этапе ее производства.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое технологическая схема? блок-схема?
2. Дайте определение операционному контролю.
3. Перечислите основные производственные факторы, влияющие на качество продукции из животного сырья.

## **Занятие 13. Применение инструментов контроля качества при производстве пищевой продукции**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по применению инструментов контроля качества при производстве пищевой продукции.

*Задания:*

1. Спроектируйте макет контрольного листка для регистрации температуры обжарочной печи, а также дефектов полуфабриката в цехе по производству бланшированной рыбы.

2. В результате наблюдений получено 90 значений показателя качества. Составьте гистограмму и контрольную карту.

3. При помощи инструментов «диаграмма разброса» и «диаграмма Парето» выявите наиболее значимые технологические факторы, влияющие на появление дефектов копченой продукции.

4. Проведите стратификацию факторов производства и составьте диаграмму Исикавы (причинно-следственную диаграмму) для технологии йогурта. Выявите наиболее значимые технологические операции.

#### *Методические указания*

Составленные диаграммы в соответствии с заданиями 1–4 необходимо представить в тетради.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Что включает в себя понятие «оценка качества»?
2. Что такое «показатели качества», и какими они бывают?
3. Перечислите инструменты контроля качества.

### **Занятие 14. Разработка плана НАССР производства пищевой продукции**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков по разработке плана НАССР производства пищевой продукции.

#### *Задания:*

1. Составить и описать технологическую схему производства пищевого продукта.
2. Выявить опасные факторы и проанализировать степени риска.
3. Выявить критические контрольные точки.
4. Предложить меры предупреждения появления рисков.

#### *Методические указания*

В соответствии с заданием преподавателя необходимо составить в тетради технологическую схему производства пищевого продукта и описать ее. Необходимо выявить и описать опасные факторы на каждом технологическом этапе. На основе этого нужно составить в тетради таблицу с перечислением критических контрольных точек и мерами предупреждения появления рисков.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое критическая контрольная точка?

2. Какая информация необходима для анализа опасных факторов и выявления критических контрольных точек?

3. Какие опасные факторы вероятнее всего присутствуют в каждом из видов сырья?

### **Занятие 15. Построение дома качества**

*Цель занятия* – приобретение умений и навыков проектирования дома качества.

*Задание:*

1. Спроектировать дом качества для заданного вида продукта.

*Методические указания*

В соответствии с заданием преподавателя необходимо определить требования потребителей к заданному продукту и установить технические характеристики процесса его производства. Нужно определить степень взаимосвязи между потребительскими требованиями и техническими характеристиками, установить рейтинги важности, составить матрицу корреляции требований потребителей.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Из каких этапов состоит проектирование «Дома качества»?

2. Частью какой системы менеджмента качества является «дом качества»?

3. Назовите основные положения данной системы.

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Основная цель курсовой работы – закрепление, расширение и углубление знаний, полученных в теоретическом курсе, приобретение навыков самостоятельной разработки нормативно-технической документации и определения требований к целевому продукту. Курсовая работа предполагает комплексное использование студентом знаний по основам биотехнологии. Задание на курсовую работу выдается в начале семестра, в первую половину семестра студенты готовят теоретический материал по теме курсовой работы, в течение второй половины семестра приступают к практической части работы по разработке технологической схемы для того, чтобы получать консультации преподавателя по ходу работы для успешного завершения работы.

#### *Общие методические рекомендации по выполнению курсовой работы*

Курсовая работа должна быть написана самостоятельно, насыщена фактическими данными, таблицами, заканчиваться конкретными выводами и предложениями по организации контроля безопасности при производстве выбранного продукта. Материал, используемый из литературных источников, должен быть переработан, органически увязан с избранной студентом темой.

Процесс выполнения курсовой работы рекомендуется разбить на следующие этапы:

1. Выбор темы.
2. Отбор и первоначальное ознакомление технической литературой по производству выбранного продукта.
3. Составление плана работы и согласование его с преподавателем.
4. Изучение отобранных литературных источников.
5. Написание курсовой работы.
6. Оформление курсовой работы.

Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы, однако для этого он должен ориентироваться в сущности технологических процессов производства выбранной продукции, иметь представление о справочных материалах, которыми он сможет располагать при выполнении работы. При выборе темы следует учитывать научный и практический интерес, актуальность выбранного направления использования продовольственного сырья и производства пищевой продукции, роль выбранной продукции в обеспечении питания населения. Тема курсовой работы может увязываться с темой выпускной квалификационной работы. Тема формулируется следующим образом: «Безопасность и контроль качества при производстве \_\_\_\_\_ (далее следует

название выбранного продукта). Список примерных тем курсовой работы представлен в приложении 1.

Выбранная тема курсовой работы студента утверждается преподавателем, который также устанавливает сроки ее исполнения согласно разработанному студентом плану и заданию.

Задание на курсовую работу формулируется следующим образом:

- Изучить техническую документацию по производству выбранного продовольственного сырья и пищевого продукта, составить технологическую схему производства.

- Описать возможные типы и пути поступления контаминантов в выбранное продовольственное сырье или выбранный пищевой продукт, предупреждающие мероприятия по обеспечению безопасности при производстве выбранного пищевого продукта.

- Описать результаты возможного негативного воздействия контаминантов на организм человека при поступлении с пищевыми продуктами.

- Подобрать техническую документацию, регламентирующую предельные допустимые концентрации контаминантов в продовольственном сырье и продуктах питания, необходимые требования по организации производства, включая требования к выбору площадки для строительства и проектирования, производственным зданиям, помещениям, оборудованию, инвентарю, параметрам микроклимата рабочих зон, водоснабжению и канализации.

- Описать требования к безопасности и качеству готовой продукции и возможные дефекты продукции.

- Описать возможные пути снижения вредного воздействия контаминантов.

Отбор и первоначальное ознакомление с технической литературой по производству выбранного продукта проводится студентом самостоятельно, однако, это не исключает, а наоборот, предполагает систематические консультации с преподавателем.

### *Структура и содержание курсовой работы*

Курсовая работа должна включать в себя титульный лист (приложение 2), содержание, введение, основную часть, заключение и список использованных источников.

Введение состоит из следующих элементов:

- обоснование актуальности темы – описание степени важности создания безопасных и качественных продуктов питания;

- указание объекта работы – области технологии продукции, избранной для изучения;



- постановка цели и задач исследования. Цель – это результат, который необходимо достичь. Задачи – это те действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной в работе цели. Количество задач обычно совпадает с количеством разделов в курсовой работе.

Основная часть курсовой работы должна состоять из следующих разделов:

1. Технологическая схема производства выбранного продукта.
2. Характеристика основных контаминантов или микроорганизмов, способных загрязнять используемое сырье и готовый продукт, характер действия указанных контаминантов на организм человека.
3. Описание возможных путей снижения вредного воздействия контаминантов.
4. Способы предотвращения возможного загрязнения или заражения продукции.
5. Основные показатели, по которым проводится контроль безопасности продовольственного сырья и продуктов питания.
6. Предельно допустимые концентрации контаминирующих веществ и микроорганизмов в безопасных пищевых продуктах.
7. Требования к качеству готовой продукции и ее возможные дефекты.

В заключении приводятся наиболее важные краткие выводы и предложения по совершенствованию основных параметров, определяющих безопасность и качество выбранного продукта, системы менеджмента безопасности.

Автор курсовой работы должен выделить собственный вклад в разработку темы, подчеркнуть значимость своих выводов и наблюдений. Качество работы улучшится, если студент умеет не только грамотно и профессионально подвести итоги, но и определить перспективность направлений дальнейшего исследования темы на новом уровне. Не следует включать в заключение цитаты и примеры.

Список использованных источников должен включать не менее 20 наименований научной современной литературы и технической документации. В тексте курсовой работы обязательны ссылки на источники литературы.

#### *Оформление курсовой работы*

Курсовая работа выполняется машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги.

Текст должен быть подготовлен в редакторе Microsoft Word, набран шрифтом Times New Roman, кегль – 14, цвет – черный, межстрочный интервал – 1,15. Верхнее и нижнее поля – 2 см, правое – 1,5 см, левое – 3 см. Абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста по ширине, автоматический перенос. Объем курсовой работы – не менее 20 страниц.

Нумерация страниц – сквозная, включая титульный лист. Страницы нумеруются арабскими цифрами внизу, по центру страницы. На титульном листе номер страницы не указывается.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты (кроме введения, заключения, списка использованных источников, приложений) нумеруются арабскими цифрами. Например, раздел 2, подраздел 2.1, пункт 2.1.2, подпункт 2.1.2.3. Слова «Раздел» и «Подраздел» не пишутся. Заголовки разделов и подразделов должны четко и кратко отражать содержание. Заголовки раздела, а также слова «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложения» располагаются в середине строки, без точки, печатаются прописными буквами полужирным шрифтом без подчеркивания. Подразделы располагаются с абзацного отступа, печатаются строчными буквами, полужирным шрифтом без подчеркивания. Перенос слов в названиях разделов и подразделов не допускается. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения химических реакций в работе следует располагать непосредственно после их первого упоминания в тексте, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. При упоминании в тексте таблицы, рисунка, формулы в тексте дается ссылка. Иллюстрации, таблицы и формулы должны быть отделены от основного текста пробелами сверху и снизу.

Таблицы должны иметь номер и название, сокращения в заголовках таблиц не допускаются. При оформлении таблицы пишется слово «Таблица» и проставляется ее порядковый номер арабскими цифрами с левой стороны листа перед названием. Далее через тире дается название. Допускается сквозная нумерация таблиц или по разделам. Если таблица не помещается на одной странице, ее можно давать на следующей странице, где пишется «Продолжение таблицы», а на последней странице – «Окончание таблицы». Название таблицы на новой странице не повторяется.

Иллюстрации располагаются по центру. Снизу, также по центру, пишется слово «Рисунок», проставляется его порядковый номер и дается название через тире.

Ссылки на библиографические источники приводятся в тексте в квадратных скобках в соответствии со «Списком использованных источников» – [1].

Приложения оформляются как продолжение работы со сквозной нумерацией страниц. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Для обозначения приложения используют заглавные буквы русского алфавита. Например, «Приложение А».

Защита курсовой работы проходит в форме публичного доклада. Автору предоставляется 5–10 мин для освещения основных положений курсовой работы. Доклад сопровождается показом презентации

По результатам защиты курсовой работы (студент представляет результаты своей разработки, демонстрирует схему производства и ее описание и отвечает на вопросы преподавателей) выставляется экспертная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), которая учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине (на экзамене).

Курсовая работа оценивается:

- на «отлично», если студент свободно владеет теоретическим материалом, знает процедуры анализа рисков, умеет правильно трактовать технические документы, пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения по выявлению рисков и устранению дефектов, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения;

- на «хорошо», если студент в достаточной степени усвоил теоретический материал, касающийся организации безопасного производства продукции из сырья, может применять его на практике, правильно отвечает на вопросы по защите, но не проявляет инициативу и старательность, неубедительно защищает свою точку зрения;

- на «удовлетворительно», если студент усвоил только основные разделы теоретического материала и недостаточно полно или некорректно выполнил основные разделы курсовой работы, касающиеся организации безопасного производства продукции;

- на «неудовлетворительно», если студент не может защитить свои решения, допустил грубые фактические ошибки при разработке системы менеджмента качества безопасности выбранного продукта.

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, по решению преподавателя предоставляется право доработки прежней темы и определяется срок для ее защиты.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

### **Основная литература:**

1. Пищевая безопасность гидробионтов: учеб. пособие / Г. Н. Ким [и др.]. – Москва: Моркнига, 2011. – 647 с.
  2. Барьерная технология гидробионтов: учеб. пособие / О. Я. Мезенова [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2011. – 336 с.
  3. Ким, Г. Н. Экологическая безопасность производства копченых рыбных продуктов: учеб. пособие / Г. Н. Ким, И. Н. Ким. – Москва: Колос, 2007. – 325 с.
  4. Ковалева, И. П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учеб. пособие / И. П. Ковалева, И. М. Титова, О. П. Чернега. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2012. – 152 с.
  5. Серпунина, Л. Т. Современные направления интенсификации и методы исследования в технологии консервированных пищевых продуктов: учеб. пособие для студ. вузов напр. 260100.62, 260100.68 – Технология продуктов питания / Л. Т. Серпунина, О. Н. Анохина; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2009. – 113 с.
- Дополнительная литература:**
6. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учеб. / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – Москва: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.
  7. Закревский, В. В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище: практ. рук. по санитарно-эпидемиологич. надзору / В. В. Закревский. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 275 с.
  8. Ковалева, И. П. Санитария и гигиена производства пищевых продуктов из водного сырья: учеб. пособие по дисц. "Санитария и гигиена пр-ва пищ. продуктов из вод. сырья" для магистров по напр. 260100.68 - Технология продуктов питания / И. П. Ковалева; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2009. – 88 с.
  9. Мезенова, О. Я. Особенности технологии пищевой продукции, биотехнологий, стандартизации и обеспечения продовольственной безопасности в Калининградской области: учеб. пособие для студ. напр. 260100.62, 260100.68 - Технология продуктов питания, спец. 240902.65 - Пищ. биотехнология, 260302.65 - Технология рыбы и рыб. продуктов, 280102.65 - Безопасность и технология процессов и продуктов / О. Я. Мезенова; ФГОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: КГТУ, 2007. – 157 с.
  10. Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: учеб. / В. М. Позняковский. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 556 с.
  11. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования / пер. О. В. Замятина. – Москва: Стандарты и качество, 2006. – 231 с.

12. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология: в 4 кн.: учеб. / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. – Москва: КолосС, 2004. – Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии. – 440 с.

13. Смирнов, А. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии молока и молочных продуктов: учеб. пособие / А. В. Смирнов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2009. – 105 с.

14. Хлебников, В. И. Экспертиза мяса и мясных продуктов: учеб. пособие / В. И. Хлебников, И. А. Жебелева, В. И. Криштафович. – 3-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2008. – 130 с.

15. Черников, В. А. Экологически безопасная продукция: учеб. пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов. – Москва: КолосС, 2009. – 438 с.

16. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла: учеб. пособие / В. М. Позняковский [и др.]. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 309 с.

**Учебно-методические пособия:**

17. Чернова, А. В. Безопасность и контроль качества продовольственного сырья и продуктов питания: учеб.-метод. пособие по курсовой работе для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. 19.03.03. "Продукты питания живот. происхождения" / А. В. Чернова, А. А. Шилина; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2017. – 23 с.

18. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: метод. указ. по вып. лаб. раб. для студ. вузов напр. 552400 - Технология продуктов питания / И. П. Ковалева; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2000. – Ч. 1. – 150 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение А. Пример оформления титульного листа курсовой работы*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроинженерии и пищевых систем  
Кафедра пищевой биотехнологии

Курсовая работа  
допущена к защите:  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Курсовая работа  
защищена  
должность (звание), ученая степень  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Курсовая работа

по дисциплине  
«БЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И  
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»

ТЕМА

Работу выполнил:  
студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Фамилия И.О.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Калининград, 20\_\_

**Приложение Б. Типовые темы курсовых работ**

1. Безопасность и контроль качества при изготовлении обогащенных видов хлеба.
2. Безопасность и контроль качества функциональных продуктов питания из морских водорослей.
3. Безопасность и контроль качества при изготовлении кисломолочных продуктов.
4. Безопасность и контроль качества при производстве функциональных продуктов питания на основе двустворчатых моллюсков.
5. Безопасность и контроль качества при производстве продукции холодного копчения из рыбы.
6. Безопасность и контроль качества при производстве продукции горячего копчения из рыбы.
7. Безопасность и контроль качества в технологии консервов из морепродуктов.
8. Безопасность и контроль качества при производстве замороженной рыбной продукции.
9. Безопасность и контроль качества при производстве рыбных консервов бланшированных в масле.
10. Безопасность и контроль качества при производстве натуральных рыбных консервов.
11. Безопасность и контроль качества при производстве мясных полуфабрикатов.
12. Безопасность и контроль качества при производстве кулинарных продуктов из рыбы и морепродуктов.
13. Безопасность и контроль качества при производстве светлого пива.
14. Безопасность и контроль качества при производстве сыров.
15. Безопасность и контроль качества при производстве обогащенных йогуртов.
16. Безопасность и контроль качества при производстве закусочных продуктов из гидробионтов.
17. Безопасность и контроль качества в технологии деликатесной соленой продукции из гидробионтов.
18. Безопасность и контроль качества при производстве мясных продуктов с функциональными свойствами.
19. Безопасность и контроль качества в технологии лекарственных препаратов из вторичного мясного сырья.
20. Безопасность и контроль качества в технологии БАД из водных гидробионтов.
21. Безопасность и контроль качества при производстве вареных колбас.

22. Безопасность и контроль качества при производстве сырокопченых колбас.

23. Безопасность и контроль качества при производстве продукции с пищевыми добавками.

24. Безопасность и контроль качества при производстве продукции с использованием генетически модифицированных источников.



Локальный электронный методический материал

Светлана Викторовна Агафонова

**БЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 3,8. Печ. л. 3,6

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1