

**Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
аграрный университет»

\_\_\_\_\_ В.К. Пестис  
« 07 » 06 2019г.  
Регистрационный № УД-84-19/уч.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ  
ПИТАНИЯ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ**

**Учебная программа для специальности:  
специальности 1 - 49 80 04 – Производство продуктов питания из  
животного сырья**

**Профилизация: Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и  
холодильных производств**

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта (второй ступени) высшего образования ОСРБ 1-49 80 04 -2019 по специальности 1-49 80 04 – Производство продуктов питания из животного сырья

#### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Олег Викторович Дымар, профессор кафедры технологии хранения и переработки животного сырья, доктор технических наук,

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Александр Николаевич Михалюк, зав. кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья, кандидат биологических наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Татьяна Владимировна Закревская, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки животного сырья

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

#### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Ирина Васильевна Калтович, ведущий научный сотрудник отдела технологий мясных продуктов РУП «Институт мясомолочной промышленности» кандидат технических наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Алла Петровна Свиридова, зав. кафедрой гигиены животных УО «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат ветеринарных наук, доцент

(И.О.Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой технологии хранения и переработки животного сырья  
(название кафедры - разработчика учебной программы)

(протокол № 11 от 21.05.2019 г.);

Методическим советом УО «Гродненский государственный аграрный университет»

(название учреждения высшего образования)

(протокол № 7 от 07 июня 2019 года).

## **1. Пояснительная записка**

«Инновационные технологии производства продуктов питания из животного сырья» - дисциплина специальности, предназначенная для подготовки специалистов второй ступени высшего образования (магистрантов), связанных с производством продуктов питания из животного сырья. В настоящее время в Республике Беларусь имеются все условия для наращивания производства мяса, молока, рыбы и продуктов из них. Учитывая, что в стране создана мощная база по переработке мясного, молочного и рыбного сырья, дальнейшее развитие отрасли предусматривает, наряду с увеличением производства продукции, значительное улучшение ее качества и снижение потерь на всех его этапах, включающих производство, хранение, переработку, транспортировку и реализацию.

Нарушение правил транспортировки, хранения, технологии переработки мяса, молока и рыбы, условий хранения готовой продукции влечет за собой снижение пищевой ценности, увеличение потерь и пр. Систематический контроль технологических процессов производства мясных, молочных и рыбных продуктов, их качества, условий хранения, транспортировки и реализации имеет важное значение не только в обеспечении населения высококачественными продуктами питания, но и в охране здоровья людей, недопущения загрязнения окружающей среды и распространения инфекционных и инвазионных заболеваний.

Правильно организованная подготовка сырья к реализации или переработке, ветеринарно-санитарная экспертиза мясной, молочной и рыбной продукции гарантирует высокую пищевую ценность и безопасность для здоровья людей реализуемых продуктов. Знание этих вопросов в соответствии с требованиями действующих правил, инструкций, стандартов и другой нормативной документации способствует не только получению высококачественного сырья и продуктов, но и сохранения их без потерь.

Изучение дисциплины даёт возможность освоить теоретические и практические аспекты технологии производства мясных, молочных и рыбных продуктов, основные методы оценки их качества.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте.

### **1.1 Цель и задачи учебной дисциплины**

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций специалистов в области технологии производства продуктов питания из животного сырья по организации и управлению процессами заготовки, хранения и реализации продукции, переработки сырья в пищевые и технические продукты, контролю их производства и оценке качества и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

В задачи дисциплины входит: изучение технологии переработки молока в различные молочные продукты, использование побочных продуктов переработки молока, морфологического и сортового состава туш разных видов животных и тушек птицы; влияние генетических, паратипических и технологических факторов на качество сырья, туш, мяса и других продуктов убоя; технологии консервирования мяса; технологии изготовления мясных продуктов; требованиям стандартов, технических условий и другой нормативной документации к качеству мясных продуктов; изучение видов и овладение способами разделки рыбы; изучение технологии и способов охлаждения, замораживания и размораживания рыбы; освоение технологий посола, маринования, вяления, сушки и копчения рыбы; освоение основ технологии производства консервов из рыбы и других морепродуктов.

### **1.2 Место курса в подготовке специалиста**

Освоение дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении дисциплин: «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология молока и молочных продуктов», «Методы исследований молока и молочных продуктов», «Методы исследований мяса и мясных продуктов» и др.

### **1.3 Требования освоению учебной дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие универсальные (УК) и углубленные профессиональные (УПК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте:

**УК–1.** Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи.

**УК–2.** Быть способным анализировать актуальность научного исследования, уметь корректно ставить задачи исследований, применять научно обоснованные техники планирования, владеть методиками обработки теоретических и практических исследований, корректно формулировать выводы, обладать навыками ведения аргументированных дискуссий по научной и профессиональной тематике.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими углубленными профессиональными компетенциями (УПК), предусмотренными образовательным стандартом:

**УПК–1.** Быть способным применять инновационные технологии производства продуктов питания из животного сырья в профессиональной деятельности.

**УПК–2.** Быть способным применять инновационные методы физико-химического анализа при решении исследовательских задач в области повышения качества и уровня безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на различных этапах производства продуктов питания из животного сырья.

**УПК–3.** Обладать навыками моделирования и оптимизации химических, физико-химических, биохимических, микробиологических, реологических, тепло- и массообменных процессов, протекающих при производстве продуктов питания из животного сырья; быть способным реализовывать математические модели с использованием современных информационных технологий.

Для приобретения углубленных профессиональных компетенций УПК – 1–3 в результате изучения дисциплины магистрант должен

**ЗНАТЬ:**

- состояние и перспективы развития перерабатывающей промышленности Республики Беларусь;
- общетеоретические основы дисциплины в объёме, необходимом для решения поставленных задач;
- технологию производства продуктов питания из животного сырья с учетом экономии, качества, снижения потерь в процессе переработки и хранения;
- факторы, влияющие на качество мясных, молочных и рыбных продуктов;
- требования нормативно-технической документации на мясо, молоко, рыбу и продукцию из них.

**УМЕТЬ И БЫТЬ СПОСОБНЫМ:**

- применять прогрессивные методы хранения и обработки мяса, молока, рыбы с учетом сохранения их качества, пищевых достоинств и рационального использования;
- контролировать технологические процессы производства мясных, молочных и рыбных продуктов;
- владеть техникой и методиками определения качества мяса, молока, рыбы и продуктов из них;
- осуществлять контроль качества сырья и готовой продукции;
- самостоятельно принимать решения, владеть приёмами поиска и использования научно-технической информации.

**1.4 Общее количество часов и количество аудиторных часов**

На изучение дисциплины «Инновационные технологии производства продуктов питания из животного сырья» в соответствии с учебным планом по специальности 1 - 49 80 04 – Производство продуктов питания из животного сырья отводится всего:

-для студентов дневного отделения – 110 часов, в т.ч. аудиторных – 64 часов;

-для студентов заочной формы обучения – 110 часов, в т.ч. аудиторных – 28 часов;

### **1.5 Форма получения высшего образования**

Дневная, заочная.

### **1.6 Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам**

№ тп/ п	Курс, семестр	Примерное количество часов			
		Всего аудиторн ых часов	В том числе		
			лекции	лабораторные	Практич еские
1	Дневная	64	32	32	-
2	Заочная	28	14	14	-

### **1.7 Формы текущей аттестации по учебной дисциплине.**

По окончании изучения курса «Инновационные технологии производства продуктов питания из животного сырья» для студентов второй ступени дневной и заочной форм обучения предусмотрена сдача экзамена.

## 2 Содержание учебного материала

### 2.1 Инновационные технологии при хранении мясного сырья

Мясные продукты относятся к числу скоропортящихся пищевых продуктов, поскольку длительное их хранение в обычных условиях без специальной обработки невозможно.

Наряду с различными методами консервирования скоропортящихся пищевых продуктов в настоящее время наиболее эффективными являются методы холодильной обработки и хранения.

Применение методов холодильной технологии при обработке мясных продуктов, в отличие от других способов консервирования, оказывает значительно меньшее воздействие на естественные вкусовые и органолептические свойства мясных продуктов.

В настоящее время холодильная промышленность Беларуси переживает трудный период. Для решения основных проблем необходимо объединение усилий всех заинтересованных структур (производителей и потребителей холода, ученых, представителей власти) в разработке долгосрочной научно-технической программы развития холодильной промышленности.

Основными направлениями развития холодильной отрасли в настоящее время являются:

- Возрождение и развитие отечественного, конкурентоспособного холодильного машиностроения.
- Совершенствование технологий холодильной обработки и хранения пищевой продукции.
- Повышение энергетической эффективности холодильных систем и производств, использующих искусственный холод в целом.
- Обеспечение безопасности производства и оборота пищевых продуктов.
- Повышение промышленной и экологической безопасности холодильного оборудования.
- Защита окружающей среды.
- Информирование потребителей о безопасности и качестве продукции, качестве оказываемых услуг (проектирование, поставка оборудования, монтаж и др.).

Именно эти направления могут дополняться, изменяться их порядок в ряду приоритетов, но они актуальны в настоящее время.

Холодильная обработка мяса и субпродуктов и их хранение при соответствующих низких температурах являются одним из наиболее совершенных приемов предупреждения или замедления порчи этих продуктов. При холодильной обработке достигается наиболее полное сохранение первоначальных натуральных свойств мяса и субпродуктов. Хранение на холоде обеспечивает минимальные изменения пищевой ценности и вкуса мяса. Обработка холодом обуславливает подавление жизнедеятельности микроорганизмов, а также замедление химических и

биохимических процессов, происходящих в продукте под действием собственных ферментов, кислорода воздуха, тепла и света.

В промышленной практике в основном пользуются следующими способами холодильной обработки и хранения мяса и субпродуктов при температуре:

- на 1—4°C выше точки замерзания тканевой жидкости— это охлаждение и хранение охлажденного мяса;
- на 1—2°C ниже точки замерзания тканевой жидкости— это подмораживание и хранение подмороженного мяса;
- значительно ниже точки замерзания тканевой жидкости — это замораживание и хранение мороженого мяса.

Первоначальные натуральные свойства мяса наиболее полно сохраняются в охлажденном мясе, которое по качеству превосходит замороженное и подмороженное.

Мышцы здоровых животных непосредственно после убоя обычно обсеменены в небольшой степени. Вместе с тем мясо и субпродукты являются хорошей питательной средой для развития микробов, плесеней, дрожжей.

Для увеличения сроков хранения охлажденного мяса, мясопродуктов применяют различные упаковки с регулируемым газовым составом, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, упаковывание под вакуумом, а также электростимуляцию.

Использование полиэтиленовых, сарановых и вискозиновых полимерных пленочных покрытий предохраняет продукт от внешних воздействий, что улучшает санитарное состояние мяса, а также снижает потери массы, бактериальную обсемененность, способствует сохранению окраски и предотвращает окисление жиров. Разработаны способы хранения мяса в упаковке под вакуумом; этот способ связан с тем, что при понижении парциального давления кислорода мясо меньше окисляется. Электростимуляцию применяют в основном при холодильном хранении мяса для предотвращения так называемой холодной контракции (сокращения).

Перспективным является хранение мяса в газовых средах с регулируемым составом. Так, срок хранения мяса в среде, содержащей 10% CO<sub>2</sub>, при температуре -1...1,5°C и относительной влажности 90—95% увеличивается в 2 раза по сравнению с хранением в обычной атмосфере, а в смеси азота (70 %), диоксида углерода (25 %) и кислорода (5 %) срок хранения увеличивается в 2,5—3 раза. Положительно оценивается введение в состав газовой смеси оксида углерода, поскольку диоксид и оксид углерода оказывают не только угнетающее, но и губительное действие на микроорганизмы. Правильное соотношение компонентов регулируемых газовых сред также обеспечивает стабильность окраски и тормозит развитие окислительной порчи жира.

Для увеличения срока хранения охлажденной говядины предлагается проводить озонирование: первые 4 сут. по 4 ч ежедневно при концентрации



озона 10—20 мг/м, затем по 3 ч через каждые 2 сут. при концентрации озона 4—6 мг/м. Однако при использовании озона следует иметь в виду возможность конденсации между белковыми компонентами клеточных мембран и продуктами распада мальозонида, а также окисления тиоловых групп ферментов, в результате которых образуются токсичные вещества. Применение озона не получило распространения при хранении охлажденного мяса.

Увеличить сроки хранения охлажденного мяса можно при использовании ионизирующего излучения, под влиянием которого развитие микроорганизмов подавляется. При интенсивности облучения 3—5 кГр срок хранения охлажденного мяса при  $-1...5^{\circ}\text{C}$  увеличивается до 2 мес. При более высоких дозах облучения происходит большая гибель микроорганизмов, однако в продуктах появляется посторонний запах.

## 2.2 Электроконтактные методы обработки мяса

В настоящее время следует считать доказанным практическую возможность интенсификации различных технологических процессов с использованием электроконтактных методов (ЭК). Применение этих методов резко ускоряет течение процессов, повышает производительность труда, снижает потребность в производственных площадях.

В пищевой промышленности прогрессивным является использование процессов, осуществляемых путем непосредственного контакта электрического тока с продуктом.

В последнее время получил развитие один из ЭК процессов - *электростимуляция* парного мяса с целью улучшения его качественных показателей. Этот процесс используют для предотвращения «холодового» сжатия мышц при интенсивной холодильной обработке и для увеличения нежности мяса. В его основе лежит процесс сокращения мышечных волокон под действием электрического тока.

В последние годы получил распространение процесс механической обработки мяса - массажирование. Использование сократительного действия электрического тока позволяет создать новый высокоэффективный процесс - **электромассирование**, который сочетают с механической обработкой в массажерах.

Как показали микроструктурные исследования, в образцах с электромассированием наблюдаются более глубокие изменения: мышечные волокна более выразительно набухают, отдельные волокна имеют зигзагообразную складчатость, многочисленные узлы сокращений, продольная исчерченность слабо различима. Заметны изменения в соединительнотканых прослойках. Готовый продукт после термической обработки имеет монолитную структуру и высокие качественные показатели.

К процессам ЭК-обработки пищевых продуктов можно отнести **электроплазмолиз**, который предназначен для интенсификации прессового способа извлечения сока из растительного сырья. Сокоотдача растительного сырья зависит от первоначальной степени проницаемости протоплазменной

оболочки и от ее способности противостоять внешним воздействиям в процессе предварительной обработки и прессования. Поэтому любые внешние воздействия, направленные на повреждение клеточных структур, должны приводить в итоге к повышению сокоотдачи.

Электроплазмолиз не вызывает разрушение клеточных стенок и поэтому исключает переход пектиновых веществ в сок, а также способствует разрыву плазменных оболочек на более крупные частицы, которые легко задерживаются клеточными стенками при извлечении сока, что положительно сказывается на выходе сока.

Процесс **электрофлотации** позволяет разделить жидкие неоднородные системы.

Сущность процесса состоит в разложении постоянным электрическим током воды на водород и кислород в виде очень мелких пузырьков, осаждающихся на поверхности твердой фазы и увлекающих ее вверх. Для флотации используют в основном пузырьки водорода, выделяющиеся на катоде, так как он обладает большей подъемной силой и количество их в 2 раза больше. Кроме того, пузырьки водорода пронизывают весь объем флотируемой жидкости, вытесняют кислород, тем самым снижая уровень окислительно-восстановительного потенциала.

Следующим перспективным направлением использования непосредственного подвода электроэнергии к обрабатываемому продукту является применение в пищевой промышленности процессов с использованием *электроконтактного нагрева (ЭК-нагрева)* (при тепловой обработке, размораживании).

Сущность ЭК-нагрева состоит в том, что электрический ток, проходя через продукт, обладающий сопротивлением, вызывает его нагрев. Мясо и другие продукты ввиду своей электрической природы способны проводить электрический ток, одновременно они являются частично и диэлектриками, способными оказать сопротивление движению частиц. Поэтому в результате прохождения электрического тока через продукты такого вида, в них в результате диэлектрических потерь часть электрической энергии превращается в тепло. Этот способ называют ЭК-нагревом.

### **2.3 Ультразвуковые методы обработки мяса**

Значительную группу технологических процессов можно интенсифицировать на базе акустических методов с использованием ультразвуковых и звуковых колебаний. Наиболее полно исследованы возможности использования в технологических процессах пищевых производств ультразвука и низкочастотных (инфразвуковых) колебаний.

Под действием звуковых колебаний коллагенные волокна мышечной ткани мяса разрушаются, мясо становится нежным и мягким. Для этого предварительно замороженное мясо помещают в рассол, где генерируются УЗ-колебания. Возможен также непосредственный контакт мяса с источником УЗ.

УЗ-обработка шкур при тузлуковании сокращает процесс в 2-3 раза, при этом резко улучшаются санитарно-гигиенические условия, наблюдается очистка поверхности шкур от микроорганизмов.

Под действием УЗ происходит гемолиз крови, причем оптимальная частота составляет 100 кГц. УЗ ускоряет диффузионные процессы, резко ускоряет посол мяса.

Диспергирующая и эмульгирующая способность УЗ весьма ценна для пищевой технологии, так как, используя это явление, удается получать различные гомогенизаторы и стойкие эмульсии. В мясной промышленности этот метод используют при получении жировых эмульсий, предназначенных для колбасного производства.

Важным является использование УЗ колебаний в процессе сушки. Использование УЗ позволяет вести сушку при температурах значительно ниже тех, которые допустимы при более высокой скорости сушки.

При высокой интенсивности звука распад бактериальной клетки происходит чрезвычайно быстро (1/200 секунд).

Под действием ультразвука быстро погибают грамположительные и грамотрицательные анаэробные и аэробные, патогенные и непатогенные бактерии. Весьма чувствительны к ультразвуку палочковидные, кокковые, лучистые грибки и другие микроорганизмы.

Применение ультразвукового воздействия позволяет улучшить качество мяса, а также ускорить процессы их обработки.

#### **2.4 Озонирование мяса (лабораторная работа)**

В условиях пищевой университетской лаборатории проведем следующие испытания: перед закладкой свежей говядины на длительное хранение в холодильные камеры ее подвергают специальному процессу старения, заключающемуся в том, что при 293 К мясо выдерживают в течение 42...44 ч и относительной влажности воздуха около 85%. При этих условиях происходит созревание говядины в результате действия присутствующих в мясе энзимов, которые размягчают ткань и мышцы. После такой обработки говядину выдерживают при 277°К в течение трех недель. В этот период происходит активная деятельность бактерий и спор, вызывающих гниение продукта. Опыты показали, что для их уничтожения достаточна концентрация озона примерно 0,8 мг/м<sup>3</sup> при относительной влажности не выше 60...90%. Приведенные данные литературного обзора носят противоречивый характер в отношении эффективности и целесообразности применения озона при хранении мясопродуктов в холодильной камере. Однако ряд исследователей считают, что для подавления микроорганизмов, вызывающих порчу мяса, необходимы высокие концентрации озона  $C = 3,88 \text{ г/м}^3$ ; при этом после 20-минутной экспозиции при объемном расходе озono-воздушной среды  $3,42 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$  и температуре 310, 293 и 283 К микробиальная обсемененность снижается соответственно на 90,5; 90,5 и 86%.

Результаты проведенных испытаний обсуждаем и оформляем лабораторную работу.

## **2.5 Новейшие методы обработки сырья, создание новых продуктов питания для школьников**

Задачами современной пищевой перерабатывающей технологии являются максимальное сохранение витаминов, микроэлементов и биологически активных веществ сырья, быстрота переработки, экологическая чистота получаемого продукта, энергоснабжение. Между тем, большинство действующих технологий предусматривают длительный (2-3 часа) нагрев при температурах 60-100°C, контакт с кислородом воздуха. При таких видах обработки происходит значительное снижение качества продукта.

Одним из эффективных методов является обработка сырья в среде инертного газа. В частности, уникальные физические свойства диоксида углерода, его способность находиться в различных агрегатных состояниях (газ, жидкость, твердое вещество), позволяет использовать его для интенсификации различных технологических процессов.

СО<sub>2</sub>эффективно может использоваться в других процессах: охлаждении, замораживании, транспортировке сырья и др.

Создание сбалансированных по составу продуктов питания для школьников переходит в разряд критически важных технологий и имеет большое социально-экономическое значение. Отсюда возникает необходимость комплексного подхода и создания научно обоснованной концепции в области проектирования и производства специализированных продуктов питания для детей школьного возраста. В его основе лежит система жестких требований к качеству и безопасности на всех этапах производства продукта, начиная с использования высококачественного сельскохозяйственного сырья и заканчивая непосредственным потреблением.

В частности, теоретически обоснована и разработана технология производства сухих продуктов школьного питания с использованием низкотемпературной сушки мясного, рыбного и овощного сырья. Вскрыты основные закономерности технологических режимом сушки термолabile пищевого сырья.

## **2.6 Совершенствование технологии продуктов школьного питания (лабораторная работа)**

На кафедре технологии хранения и переработки животного сырья мясных продуктов, проводились исследования по совершенствованию технологии продуктов школьного питания на основе растительного и животного сырья. В результате проделанной работы разработана технологическая схема производства рыбо-растительного полуфабриката с использованием ЭМП НЧ (электромагнитного поля низкой частоты), что позволяет сохранить нативные свойства сырья, используемого в рецептуре продукта для школьного питания, и улучшить качество готового продукта

Таким образом, разработанная технология производства позволяет максимально сохранить биологически активные вещества и придать продукту ярко выраженные органолептические свойства.

Далее после обобщения результатов исследований по разработке рецептур и созданию высокоэффективных технологий производства продуктов с использованием биотехнологических принципов переработки сельскохозяйственного сырья, разработаны рецептуры рыборастворительных полуфабрикатов, сбалансированных по составу для детей младшего школьного возраста.

## **2.7 Нанотехнологии в мясной промышленности**

Первое упоминание о нанотехнологиях (НТ) связывают с докладом нобелевского лауреата - физика Ричарда Фейнмана о манипулировании атомами и молекулами, сделанным им в 1959 году в Калифорнийском технологическом институте на ежегодной встрече Американского физического общества.

Термин «нанотехнология» был введен профессором токийского университета Норио Танигучи в 1974 году для обработки материалов путем добавления или удаления атома или молекулы.

В 1981 году термин был популяризован сотрудником Сандийской национальной лаборатории Э. Дрекслером, использовавшим понятие НТ для обобщения процессов создания материалов, структур и устройств с зёрнами, слоями и элементами в субнанометровом диапазоне, а также методов их измерения. Особенное внимание к НТ привлек выход его книги (Drexler K.E. Engines of creation. The Coming Era of Nanotechnology. - Anchor Books Doubleday, N.Y., USA, 1986. - 299 p.) в научно-популярной форме с элементами научной фантастики была описана грядущая эра НТ.

В 1992 году Э. Дрекслер рассмотрел задачи практического применения молекулярных нанотехнологий в новом научно-практическом направлении, что дало мощный толчок к началу применения нанотехнологических методов в промышленности. В 1994 году стали появляться первые коммерческие материалы на основе наночастиц - нанопорошки, нанопокртия, нанохимические препараты и т.д. Началось бурное развитие прикладной нанотехнологии.

В 2004 году Деккер С. соединил углеродную трубку с ДНК, впервые получив единый наномеханизм и открыв дорогу развитию бионанотехнологиям.

Подходы к использованию нанотехнологий и наночастиц открывают широкий спектр возможностей для развития инновационных продуктов, в том числе в пищевой промышленности, особенно учитывая, что большинство пищевых продуктов содержит частицы естественного происхождения. Размеры которых вписываются в наномасштаб.

## **2.8 Приготовление сложных эмульсий (лабораторная работа)**

В качестве примера использования НТ в пищевой промышленности интерес представляет использование гомогенизации под высоким давлением для получения эмульсий с диаметром частиц 100 до 500 нм. В современной литературе такие эмульсии принято называть «наноэмульсии».

Использование сложных эмульсий может привести к приданию новых свойств продукту и разработке новых видов инкапсулирования. Наиболее распространенными такими примерами являются эмульсии вода/масло/вода (М/В/М), и вода/масло/вода (В/М/В).

Двухфазная эмульсия вода/масло/вода представляет собой эмульсию воды в масле, диспергированную в виде капель в водной фазе. Этот тип эмульсии позволяет маскировать посторонний вкус вводимых в ее состав компонентов, обеспечивает защиту лабильных ингредиентов, а также может быть использован для снижения содержания жира в продуктах, так как часть липидных компонентов заменяется водными частицами, диспергированными внутри неё.

В условиях пищевой лаборатории научиться составлять и готовить различные виды эмульсий.

## **2.9 Применение стартовых культур**

Одним из перспективных направлений интенсификации технологического процесса производства сырокопченых колбас, является внедрение новых биотехнологических приемов, основанных на эффективном использовании, как собственных ферментных систем мясного сырья, так и на целенаправленном внесении *стартовых культур*.

Использование стартовых культур, а также применение различных электрофизических эффектов, приводит как к повышению производительности (за счет сокращения продолжительности некоторых операций), так и к повышению качества мясных продуктов.

На основании методов биотехнологической модификации разработаны экономичные технологии сырокопченых колбас, мясных рулетов, ветчины, полукопченых колбас и окороков. Помимо производства сырокопченых колбас, стартовые культуры применяют при производстве варено-копченых и полукопченых колбас. Более эффективно проводить ферментацию в начале их изготовления, так как при термообработке создаются неблагоприятные условия для роста и размножения заквасочных культур.

При использовании бактериальных стартовых культур в технологии сырокопченых колбас отпадает необходимость предъявлять высокие требования к сырью по его биохимическим свойствам, т. к. появляется возможность регулировать рН мяса. Можно применять разнообразное сырье — парное, созревшее, выдержанное или замороженное. При использовании мяса с разными биохимическими параметрами в определенных условиях можно получить одинаковый продукт.

## **2.10 Изготовление сыровяленых колбас (лабораторная работа)**

В условиях пищевой лаборатории была разработана технология полусухих сыровяленых колбас с применением бактериального препарата ПБ-МП. Данная технология сокращает срок созревания колбас до 17-19 суток, повышает их выход до 68-69 %, расширяет диапазон используемого мясного сырья в рецептуре, снижает энергетические затраты на 20-24 %, увеличивает коэффициент использования климатических камер и обеспечивает высокое качество продукции.

Сравнительная характеристика изделий на соответствие ТНПА.

## **2.11 Основные сведения о продуктах функционального назначения**

К продуктам функционального питания относятся продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это уменьшение или увеличение доли определенных составляющих пищи (белка, аминокислот, липидов, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т. д.).

В последние годы в науке о питании сформировалось новое направление — концепция функционального питания, которая включает разработку теоретических основ, производство, реализацию и потребление функциональных продуктов.

Концепция позитивного (функционального, здорового) питания впервые возникла в Японии в 80-х годах XX века. Японские исследователи определили три основных составляющих функциональных продуктов: пищевая (энергетическая) ценность; приятный вкус; положительное физиологическое воздействие. Функциональный продукт, помимо влияния традиционных питательных веществ, которые он содержит, должен: оказывать благотворное влияние на здоровье человека; регулировать определенные процессы в организме; предотвращать развитие определенных заболеваний.

Спектр воздействия функционального питания на организм человека достаточно широк, поэтому принято выделять несколько групп функционального питания. Основное внимание при разработке и создании функциональных продуктов питания уделяется медико-биологическим требованиям к разрабатываемым продуктам и добавкам. Требования, предъявляемые к функциональным продуктам питания, имеют свою специфику. Так, например, диетические продукты питания и продукты питания для детей (общего назначения) отличаются содержанием предельно допустимых значений жира, белка, аминокислотного состава, витаминов, микроорганизмов и т. д.

К основным медико-биологическим требованиям относятся: безвредность — отсутствие прямого вредного влияния, побочного вредного влияния (алиментарной недостаточности, изменения кишечной микрофлоры), аллергического действия: потенцированное действие компонентов друг на друга; не превышение допустимых концентраций; органолептические (не ухудшение органолептических свойств продукта);

общегигиенические (отсутствие негативного влияния на пищевую ценность продукта); технологические (не превышение требований по технологическим условиям).

## **2.12 Изготовление продуктов функционального назначения (лабораторная работа)**

В условиях пищевой лаборатории планируем изготовить вареную колбасу.

Затем определим направленность разрабатываемого продукта и вводимых функциональных добавок, их количество. Рассмотрим сочетаемость добавок с выбранным продуктом и далее часть основы продукта или его составляющих компонентов «меняем» на функциональные добавки. При этом в рецептуру продукта можно вносить вещества, улучшающие структуру, органолептические показатели, внешний вид. При таком способе создания функциональных продуктов питания основной задачей является получение продукта лучшего качества по сравнению с выбранным контролем.

Затем проводим оценку полученного продукта и оформляем лабораторную работу.

## **2.13 Геродиетические продукты питания**

Разработка продуктов геродиетического питания является важнейшей социальной задачей, так как ее решение повлияет не просто на пролонгирование жизни человека, но и на увеличение активного, творческого периода его жизни, сохранение здоровья, бодрости, трудоспособности до глубокой старости.

Следует отметить, что проблеме отечественного промышленного производства специализированных продуктов для питания людей пожилого и преклонного возраста уделяется недостаточно внимания. Маркетинговые исследования показали, что в существующей ассортиментной линейке геродиетических продуктов активное развитие получили продукты на молочной и зерновой основе, а также безалкогольные напитки. Рынок мясных продуктов геродиетического назначения практически отсутствует. В связи с этим важное значение приобретает формулировка нового направления по совершенствованию технологии многокомпонентных продуктов геродиетического назначения на мясорастительной основе с целью улучшения структуры питания людей пожилого возраста, расширения ассортимента геродиетических продуктов и более рационального использования ресурсов мясной промышленности.

Потенциал мясной отрасли имеет большую возможность для увеличения объемов производства продуктов профилактического, диетического, лечебного питания для освоения производства геродиетических продуктов, предназначенных для питания пожилых и престарелых людей. Во многом это связано с наличием в этой отрасли больших резервов белкового и жирового сырья: крови, плазмы и сыворотки



крови и других видов сырья, обладающего высокой биологической ценностью, позволяющего сбалансировать amino- и жирнокислотный состав и регулировать энергетическую ценность, а также учитывать специфику метаболизма макропитательных веществ в организме потребителей конкретных групп населения.

Разработка новых технологий должна быть оправдана не только значительными экономическими выгодами, рациональным использованием сырьевых ресурсов, но и тем, что необходимо придавать продуктам ряд новых, исключительно важных с медико-биологических позиций свойств.

#### **2.14 Использование пробиотиков в технологии изготовления сыровяленых колбас (лабораторная работа)**

В условиях пищевой лаборатории планируем изготовить сыровяленую колбасу с использованием пробиотиков.

ВОЗ определяет пробиотики как безопасные для человека бактерии, которые угнетают деятельность патогенных микроорганизмов и обеспечивают восстановление нормальной микрофлоры кишечника.

Разрабатываем план работы, его осуществляем и проводим исследования готового продукта.

Полученные результаты оформляем в виде лабораторной работы.

#### **2.15 Использование лекарственного растительного сырья в технологии переработки мяса (лабораторная работа)**

В организме человека существует система антиоксидантной защиты, которая делится на первичную (антиоксиданты-ферменты) и вторичную (антиоксиданты-витамины).

Эта система работает у нас с рождения, всю нашу жизнь, слабея постепенно с годами. Поэтому возникает необходимость ее подпитки и поддержки. Такой поддержкой организма является обеспечение витаминами за счет их естественных источников — пищевых продуктов, желательна дополнительная витаминизация. Целесообразно использовать в пищу лекарственное растительное сырье.

Применение средств растительного происхождения в первую очередь обусловлено их высокой биологической активностью и комплексным воздействием на организм.

В процессе изучения лекарственного сырья мы обратили внимание на такие растения как: плоды китайского лимонника, листья оливкового дерева, плоды расторопши пятнистой, корни радиолы розовой, листья смородины в котором имеются основные соединения, обеспечивающие антиоксидантный эффект. Антиоксиданты предотвращают разрушающее действие свободных радикалов на клетки живых организмов, и тем самым замедляют процесс их старения.

Подбор основного и вспомогательного сырья для производства мясорастительных рубленых полуфабрикатов для питания людей пожилого возраста проводили исходя из основных положений науки о рациональном

питании, основанном на удовлетворении потребностей людей преклонного возраста в основных пищевых нутриентах, концепции сбалансированного питания, знании химического, витаминного и минерального составов исходных ингредиентов с учетом их сочетаемости и органолептических качеств готового продукта. Заданные свойства продукта могут быть реализованы путем комбинирования и сочетания в рецептуре различных компонентов, каждый из которых обладает одним или рядом характеристик, позволяющих обеспечить эти свойства.

Результаты эксперимента оформляем.

### **2.16 Инновационные технологии производства молока и сливок.**

Современные технологии питьевого молока пастеризованного обогащенного, с увеличенным сроком хранения. Фасование, упаковывание и хранение. Пороки пастеризованного молока и меры их предупреждения. Особенности технологии отдельных видов стерилизованного молока. Пороки стерилизованного молока, и меры для их предупреждения. Способы производства стерилизованных и взбитых сливок. Фасование, упаковывание и хранение. Пороки стерилизованных сливок, и меры их предупреждения.

**2.17 Инновационные технологии производства кисломолочных продуктов.** Ассортимент и технологии кисломолочных напитков смешанного брожения – кефир, кумыс, айран, мацун, курунга. Состав микрофлоры, симбиотические отношения в заквасочных культурах. Пороки жидких кисломолочных продуктов. Биотехнологические основы производства современных кисломолочных напитков. Характеристика и виды кисломолочных продуктов. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов. Виды и состав заквасок и бактериальных концентратов, используемых в производстве кисломолочных продуктов. Способы применения бактериальных препаратов и концентратов, заквасок прямого внесения. Технологические схемы производства напитков типа йогурта с нарушенным и ненарушенным сгустком, питьевого, концентрированного и замороженного. Особенности технологии концентрированного и замороженного йогурта.

**2.18 Инновационные технологии производства творога и творожных продуктов.** Современные технологические линии производства творога, кوارка и мягких сыров. Обоснование режимов технологических процессов. Особенности технологии творога, вырабатываемого на механизированных линиях. Особенности производства творожных изделий, паст, кремов. Технология творожных продуктов и творожных полуфабрикатов. Виды упаковки, способы упаковывания, режимы и сроки хранения творога и творожных изделий.

**2.19 Инновационные технологии производства сыров.** Технология мягких сыров. Технология сыров, созревающих при участии слизи.

Технология сыров, созревающих при участии плесени. Технология свежих сыров. Технология рассольных сыров. Технология сыра брынзы. Технология сыра сулугуни. Особенности технологии отдельных групп плавленых сыров. Схема технологических процессов производства плавленых сыров. Подбор и подготовка сырья, соли-плавители, химизм действия солей-плавителей. Сущность и режимы созревания и плавления сырной массы. Фасование и хранение плавленого сыра. Оценка качества.

**2.20 Технология молочно-белковых концентратов: казеин, казеинаты, казециты, молочный белок, концентрат натурального казеина.**

**2.21 Инновационные технологии производства молочных продуктов детского питания.** Медико-биологические аспекты детского питания. Классификация молочных продуктов для детского питания. Особенности состава и свойств женского молока. Способы обработки коровьего молока с целью приближения его состава и свойств к женскому молоку. Общая технология процесса производства молочных продуктов для детского питания. Жидкие и пастообразные кисломолочные продукты для детского питания. Схемы технологических процессов производства. Виды и свойства микроорганизмов для детского питания.

**2.22 Инновационные технология производства рыбы и рыбных продуктов.** Биологические и технологические основы хранения и перевозки живых гидробионтов. Химический состав рыбы и его изменения в зависимости от вида, возраста, пола, района обитания и её физиологического состояния. Химический состав основных частей рыбы. Характеристика основных веществ мяса рыбы – белков, небелковых веществ, липидов, углеводов, ферментов, витаминов, минеральных веществ. Стадии посмертных изменений рыбы. Внешние признаки рыбы, характеризующие отдельные стадии посмертных изменений. Сущность биохимических процессов, определяющих стадии посмертных изменений. Роль и значение механохимических процессов. Гликолиз, фосфолиз, протеолиз и липолиз. Роль ферментов рыбы и микрофлоры в посмертных изменениях рыбы. Микрофлора рыбного сырья. Химизм процессов порчи рыбы. Влияние различных факторов на характер и скорость протекания посмертных изменений (физиологического и посмертного состояния рыбы, механического воздействия, температуры, окружающей среды и др.). Способы оценки качественного состояния рыбы. Показатели качества и безопасности гидробионтов и продуктов из них. Пищевая и энергетическая ценность гидробионтов и продуктов из них.

**2.23 Холодильная технология гидробионтов. Холодильная обработка.** Основные виды холодильной обработки рыбы – охлаждение, подмораживание, замораживание, холодильное хранение. Дефростация.

Физические, физико-химические и биохимические изменения мяса рыбы при охлаждении и замораживании. Условия и режимы замораживания. Изменение теплофизических свойств рыбы при замораживании и длительном холодильном хранении. Характер изменения белков, липидов, активности ферментов и их зависимость от температуры. Влияние продуктов гидролитического расщепления и окисления липидов на белки мяса рыбы. Способы торможения окисления липидов. Способы оценки качественного состояния рыбы во время её хранения. Способы оценки качественного состояния рыбы во время её хранения в охлаждённом, подмороженном и мороженом виде. Режимы и сроки хранения охлаждённой и мороженой рыбы. Характер и особенности изменения свойств мяса морских млекопитающих и беспозвоночных при холодильной обработке. Условия и режимы холодильной обработки и хранения морских млекопитающих и беспозвоночных. Хранение продуктов как условно статический процесс. Различие в условиях и сроках хранения охлажденных и замороженных продуктов.

**2.25 Технология соленых, сушеных, вяленых и копченых продуктов из гидробионтов.** Посол и маринование рыбы. Теоретические основы посола рыбы. Консервирующее действие соли и уксусно-солевых растворов. Изменения белковых и липидных компонентов мяса рыбы при различных способах посола рыбы и во время её последующего хранения. Способы торможения окисления липидов. Влияние внешних факторов на процессы посола и маринования рыбы. Биохимическая сущность процессов созревания солёной рыбы, роль белков и липидов в этом процессе. Влияние внешних факторов (температуры и др.) на созревание солёной рыбы. Способы оценки качественного состояния солёной рыбы. Режимы и сроки хранения солёной рыбы. Сушка и вяление рыбы. Теоретические основы процесса обезвоживания рыбы. Формы связи воды с мышечной тканью рыбы. Изменения основных компонентов мяса при производстве солёно - сушёной и вяленой продукции. Биохимическая сущность процесса созревания вяленой рыбы. Теоретические основы вяления рыбы в искусственных условиях. Роль липидов при созревании вяленой рыбы. Способы оценки качественного состояния вяленой рыбы. Режимы и сроки хранения вяленой и сушёной рыбы. Основы сублимационной сушки. Сублимационная сушка рыбы и рыбных продуктов.

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

для студентов магистратуры инженерно-технологического факультета дневной формы обучения

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	Семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	9	9
<b>Модуль 1</b>								
<b>Раздел 1. Инновационные технологии производства мяса и мясных продуктов</b>								
1	Тема: Инновационные технологии при хранении мясного сырья	2						
2	Тема: Электроконтактные методы обработки мяса	2				2		Устный опрос
3	Тема: Ультразвуковые методы обработки мяса	2						
4	Тема: Озонирование мяса				2			Устный опрос
5	Тема: Новейшие методы обработки мяса	2						
6	Тема: Совершенствование технологии продуктов школьного питания				2	2		Устный опрос
7	Тема: Нанотехнологии в мясной промышленности	2						
8	Тема: Приготовление сложных эмульсий				2			

9	Тема: Применение стартовых культур	2						Устный опрос
10	Тема: Изготовление сыровяленых колбас				2			
11	Тема: Основные сведения о продуктах функционального назначения	2						Устный опрос
12	Тема: Изготовление продуктов функционального назначения				2			
13	Тема: Геродиетические продукты питания	2				2		Устный опрос
14	Тема: Использование пробиотиков в технологии изготовления сыровяленых колбас				2			
15	Тема: Использование лекарственного растительного сырья в технологии переработки мяса				2			
16	<b>Итоговое занятие</b>				2			<b>Итоговое занятие</b>
<b>Раздел 2. Инновационные технологии производства молока и молочных продуктов</b>								
<b>Модуль 2</b>								
17	Тема: Инновационные технологии производства молока и сливок	2			2			
18	Тема: Инновационные технологии производства кисломолочных продуктов.	2			2			Устный опрос
19	Тема: Инновационные технологии производства творога и творожных продуктов	2			2	2		
20	Тема: Технология молочно-белковых концентратов: казеин, казеинаты, казециты, молочный белок, концентрат натурального казеина	2			2			Устный опрос
21	Тема: Инновационные технологии производства молочных продуктов детского питания.	2			2			<b>Итоговое занятие</b>
<b>Раздел 3. Инновационные технологии производства рыбы и рыбных продуктов</b>								
<b>Модуль 3</b>								
22	Тема: Инновационные технология производства рыбы и рыбных продуктов.	2			2			
23	Тема: Холодильная технология гидробионтов. Холодильная обработка.	2			2	2		Устный опрос

24	Тема: Технология соленых, сушеных, вяленых и копченых продуктов из гидробионтов	2			2			<b>Итоговое занятие</b>
	<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>36</b>		
	<b>Итого</b>	<b>32</b>			<b>32</b>	<b>110</b>		

## ЗУЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

для студентов магистратуры инженерно-технологического факультета заочной формы обучения

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	Семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	9	9
<b>Модуль 1</b>								
<b>Раздел 1. Инновационные технологии производства мяса и мясных продуктов</b>								
1	Тема: Инновационные технологии при хранении мясного сырья	2				2		
2	Тема: Электроконтактные методы обработки мяса					2		Устный опрос
3	Тема: Ультразвуковые методы обработки мяса				2			
4	Тема: Озонирование мяса					2		Устный опрос
5	Тема: Новейшие методы обработки мяса	2				2		
6	Тема: Совершенствование технологии продуктов школьного питания				2			Устный опрос
7	Тема: Нанотехнологии в мясной промышленности					2		
8	Тема: Приготовление сложных эмульсий					2		
9	Тема: Применение стартовых культур	2						Устный опрос



10	Тема: Изготовление сыровяленых колбас					2		
11	Тема: Основные сведения о продуктах функционального назначения					2		Устный опрос
12	Тема: Изготовление продуктов функционального назначения	2			2			
13	Тема: Геродиетические продукты питания					2		Устный опрос
14	Тема: Использование пробиотиков в технологии изготовления сыровяленых колбас					2		
15	Тема: Использование лекарственного растительного сырья в технологии переработки мяса					2		
16	<b>Итоговое занятие</b>							<b>Итоговое занятие</b>
<b>Раздел 2. Инновационные технологии производства молока и молочных продуктов</b>								
<b>Модуль 2</b>								
17	Тема: Инновационные технологии производства молока и сливок				2	2		
18	Тема: Инновационные технологии производства кисломолочных продуктов.	2				2		Устный опрос
19	Тема: Инновационные технологии производства творога и творожных продуктов	2			2	2		
20	Тема: Технология молочно-белковых концентратов: казеин, казеинаты, казециты, молочный белок, концентрат натурального казеина					2		Устный опрос
21	Тема: Инновационные технологии производства молочных продуктов детского питания.				2	2		<b>Итоговое занятие</b>
<b>Раздел 3. Инновационные технологии производства рыбы и рыбных продуктов</b>								
<b>Модуль 3</b>								
22	Тема: Инновационные технология производства рыбы и рыбных продуктов.				2	2		
23	Тема: Холодильная технология гидробионтов. Холодильная обработка.	2				6		Устный опрос

24	Тема: Технология соленых, сушеных, вяленых и копченых продуктов из гидробионтов					6		Итоговое занятие
	<b>Подготовка к экзамену</b>					<b>36</b>		
	<b>Итого</b>	<b>14</b>			<b>14</b>	<b>110</b>		

## 4. Информационно-методическая часть

### Основная литература:

1. Федоренко, В. Ф. Инновационные технологии, процессы и оборудование для убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработки побочного сырья./ Н. П. Мишуров, Л. Ю. Коноваленко, В. Ф. Федоренко. – М. : ФНГБУ «Росинформагротех», 2017. – 108с.
2. Пономарев, В. Я. Современные технологии переработки мясного сырья: учебное пособие/ В. Я. Пономарев, Г. О. Ежкова, Э. Ш. Юнусов, Р. Э. Хабибулин, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – 152с.
3. Курс лекций по дисциплине «Инновационные технологии производства продуктов питания из животного сырья» для студентов 2 ступени высшего образования (магистратура), обучающихся по специальности 1 – 49 80 04 – «Производство продуктов питания из животного сырья», профилизация: Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств: учеб.-мет. пособие / А. Н. Михалюк, Т.В. Закревская, Т.Н. Будько, О.В. Копоть, О.В. Коноваленко, И.Н. Фомкина. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 184 с.
4. Мусаев, Ф. А. Инновационные технологии в производстве говядины/ Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев. – Б. и., 2014. – 162с.

### Дополнительная литература:

5. Здравова Е. М. Исследование потенциальных гипотензивных свойств сыровяленых продуктов из говядины с использованием стартовых культур. Диссертация. – Москва, 2015. – 127с.
6. Клычкова, М. В. Гигиенические основы производства и переработки продуктов питания животного происхождения: учебное пособие/ Ю. С. Кичко, Оренбургский гос. университет, М. В. Клычкова. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 135с.
7. Соколова, О. Я. Биохимические основы пищевого производства: лаб. практикум: уч. пособие/ Е. В. Бибарцева, Оренбургский гос. Университет, О. Я. Соколова. - Оренбург: ОГУ, 2017. – 96с.
8. Постников, С. И. Технология мяса и мясных продуктов. Колбасное производство: учебное пособие. Бакалавриат/ С. И. Постников. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2016. – 106с.
9. Проектирование белкового композита из коллагенсодержащего сырья и белков бобовых культур для мясных продуктов биокорректирующего действия/ Меликевич и др.// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. - №6. – с.59-63.

10. Ковалева, О. А. Съедобные защитные покрытия в технологии сырокопченых продуктов/ О. А. Ковалева, О. С. Киреева, Н. Н. Соколова. – Орел: изд-во Орел ГАУ, 2016. – 161с.
11. Черкасов, О. В. Пищевые волокна и белки: научные основы производства, способы введения в пищевые системы/ В. В. Пряжников, Н. Н. Толкунова, А. А. Жучков, О. В. Черкасов. – б. и., 2014. – 183с.
12. Шванская, И. А. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе животного сырья: науч. аналит. обзор/ И. А. Шванская. – М.: ФНГБУ «Росинформагротех», 2015. – 176с.
13. Мусаев, Ф. А. Контроль качества продуктов животноводства. Лабораторный практикум/ Е. В. Грибановская, Ф. А. Мусаев. – б. и. – 96с.
14. Морозова, Н. И. Технология мяса и мясных продуктов. Часть 1. Инновационные приемы в технологии мяса и мясных продуктов/ Ф. А. Мусаев, В. В. Прянишников, О. А. Захарова, А. В. Ильтянов, О. В. Черкасов, Н. И. Морозова. – б. и. – 209с.
15. Дьячков, А. Я. Инновационные технологии производства мясных продуктов/ А. Я. Дьячков. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермский ГАТУ. – 2017. – 260с.
16. Прянишников, В. В. Производство мясных полуфабрикатов по инновационным технологиям/ В. В. Прянишников, В. В. Колыханова. – Саратовский гос. агр. ун-т. – 2014. - №1. – с. 48-51.
17. Тимошенко Н. В. Технология колбасного производства: учебное пособие/ Н. В. Тимошенко, А. А. Нестеренко, А. М. Патиева и др. – Краснодар: КубГАУ, - 2016. – 271с.
18. Патиева, С. В. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения: учебное пособие/ С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева. – Краснодар: КубГАУ, - 2015. – 326с.
19. Патиева, С. В. Система экологического мониторинга безопасности мясного сырья для детского и функционального питания: монография/ С. В. Патиева, Н. Н. Забашта, Н. В. Тимошенко. – Краснодар: КубГАУ, - 2016. – 264с.
20. Тимошенко, Н. В. Интенсификация процесса изготовления сырокопченых колбас (инновационные технологии): монография/ Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева, А. А. нестеренко, Н. В. Кенийз. - . – Краснодар: КубГАУ, - 2015. – 163с.
21. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции/ А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, н, М. Ильина. – Саарбрюкен: Palmarium Akademik Publishing, - 2014. – 165с.
22. Ковалева, О. Применение инновационных методов и технологий/ О. Ковалева. – LAP LAMBERT Akademik Publishing, - 2018. – 148с.
23. Дымар, О. В. Повышение эффективности переработки молочных ресурсов: научно-технологические аспекты: монография / О. В. Дымар. – Минск: Колорград, 2018. – 236 с.

24. Михалюк, А.Н. Разработка технологии производства функционального кисломолочного напитка на комбинированной молочной основе / Михалюк А.Н. // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2017. – С.83-85.
25. Копоть, О.В. Разработка технологии сырокопченых колбас с использованием лактулозы // О.В. Копоть, Т.В. Закревская, А.Н. Михалюк, О.В. Коноваленко / «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2018 – Т 40. - С. 66-74.
26. Михалюк А.Н. Технологические аспекты производства функционального кисломолочного напитка, обогащенного концентратом сывороточных белков / А.Н. Михалюк, И.Н.Фомкина / Сборник научных статей по материалам XXI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2018. – С.64-67.
27. Михалюк, А.Н. Разработка рецептур и технологии производства творожных масс с компонентами // А.Н. Михалюк, И.Н. Фомкина / Сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С.96-98



**6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_