

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН, ПРАКТИК**  
**Направление подготовки: 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**  
**Направленность программы: Технология мясных, молочных и рыбных**  
**продуктов и холодильных производств**

**БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.Б БАЗОВАЯ ЧАСТЬ**

**Б.1.Б.1. Иностраный язык**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения иностранного языка на данном этапе является подготовка обучаемых к общению на этом языке в устной и письменной формах, что предполагает наличие у аспирантов таких умений в указанных видах речевой деятельности, которые после окончания курса дадут возможность:

- читать аутентичную литературу, соответствующую направленности научных исследований аспиранта с целью получения информации;
- принимать участие в устном общении на иностранном языке в сфере обозначенной направленности.

В области чтения обучающийся должен самостоятельно читать и понимать тексты с различными целями (ознакомительное чтение, изучающее чтение); выполнять задания, работая с оригинальной литературой по теме научных исследований (переводы, доклады).

В области говорения обучающийся должен совершенствовать полученные в основном вузовском курсе знания и умения говорения на расширенном речевом материале, участвовать в диалоге и выступать с сообщениями.

**2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать</b> правила и стандарты иноязычной коммуникации, принятые в международной практике</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол).</p> <p><b>Иметь навыки</b> приемов и методов научной дискуссии и коммуникативной деятельности на иностранном языке в условиях профессионального сообщества</p>
УК-4	Готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>Знать</b> орфографические, фонетические, лексические и грамматические нормы изучаемого языка.</p> <p><b>Уметь</b> четко и аргументированно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке.</p>

		<b>Иметь сформированные навыки</b> профессионального изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций на иностранном языке
ОПК-2	Способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<b>Знать</b> методы аналитической обработки экспериментальных данных <b>Уметь</b> анализировать, обобщать и представлять результаты исследований <b>Иметь навыки</b> работы с компьютерными программами статистической обработки данных, средствами визуализации информации

### 3. Краткое содержание дисциплины

Грамматика. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Бессоюзные придаточные предложения. Местоимения, слова-заместители, сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты. Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных); инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот объектный падеж с инфинитивом; оборот именительный падеж с инфинитивом; инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом и в составном модальном сказуемом.

Структура речи. Введение в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности. Владение основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения. Интонационное оформление предложения (паузация, долгота/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость согласных). Тренировка в скорости чтения, свободное беглое чтение, тренировка в чтении с использованием словаря.

Работа с профессионально-ориентированными текстами. Работа с текстами по соответствующей научной направленности, адекватность перевода, соответствие лексико-грамматическим нормам языка, включая употребление терминов. Устное обобщение и анализ основных положений на иностранном языке прочитанного текста по специальности. Резюме прочитанного текста, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания.

**4. Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**5. Разработчики программы:** к.ф.н., доцент Курилов Д.О.,  
к.п.н., доцент Белянский Р.Г.

## Б.1.Б.2. История и философия науки

### 1. Цель и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины: развитие у аспирантов и соискателей методологической культуры, необходимой им в их научной деятельности по специальности, рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии, получение представлений о современных тенденциях развития биологического знания.

Основные задачи дисциплины: анализ основных методологических и мировоззренческих проблем современной науки, оценка оснований кризиса современной техногенной цивилизации и глобальных тенденций эволюции научной картины мира, овладение системой ценностей, на которые ориентируют ученые.

### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> типы и формы научных знаний; <b>Уметь:</b> анализировать научные знания при решении междисциплинарных проблем; <b>Иметь:</b> опыт деятельности в оценке современных научных достижений.
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<b>Знать:</b> принципы системного подхода; <b>Уметь:</b> применять методологию системного подхода при осуществлении комплексных исследований; <b>Иметь:</b> навыки проектирования комплексных исследований.
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав.	<b>Знать:</b> современные методы научного исследования; <b>Уметь:</b> разрабатывать новые методы научного исследования; <b>Иметь навыки</b> применения современных методов научного исследования в своей профессиональной деятельности.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

1. Предмет и основные концепции современной философии науки
2. Наука в культуре современной цивилизации
3. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции
4. Структура научного знания
5. Динамика науки как процесс порождения нового знания
6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности
7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса
8. Наука как социальный институт
9. Предмет философии биологии и его эволюция
10. Биология в контексте философии и методологии науки XX в
11. Сущность живого и проблема его происхождения
12. Принцип развития в биологии
13. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму
14. Проблема системной организации в биологии
15. Проблема детерминизма в биологии
16. От протознания к естественной истории
17. От естественной истории к современной биологии
18. Становление и развитие современной биологии охраны окружающей среды.

#### **4. Форма промежуточной аттестации: экзамен**

5. Разработчик программы: д.ф.н., профессор Васильев Б.В.

### **Б.1.В. ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ**

#### **Б.1.В.ОД Обязательные дисциплины**

##### **Б.1.В.ОД.1 Психология и педагогика высшей школы**

###### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знания теоретических и методологических основ педагогики и психологии высшей школы, представлений о психологических качествах личности педагога профессионального образования, развитие гуманитарного мышления, приобретение практических умений, необходимых как для осуществления будущей профессиональной педагогической деятельности, так и для повышения общей компетентности в личностно-социальных отношениях в обществе.

Задачи дисциплины:

- изучить основные характеристики педагогической профессии;
- освоить теоретико-методологические основы педагогики и психологии высшей школы;
- ознакомить обучающихся с содержанием основных компонентов процесса обучения как дидактической системы (цель, задачи, методы, средства, формы организации, принципы и результаты обучения);
- проанализировать цели, задачи, принципы, методы и основные направления воспитательной работы в вузе;
- охарактеризовать современную систему образования России;
- ознакомить обучающихся с основными педагогическими технологиями, применяемыми в образовательном пространстве вуза;
- вооружить обучающихся знаниями по психологическим аспектам педагогического общения педагогов и студентов в процессе совместной деятельности;
- представить психологическую характеристику личности на разных стадиях её профессионального становления и рассмотреть основные психологические

закономерности формирования профессионально важных качеств личности педагога;  
 - ознакомить обучающихся с основными современными методами исследования в профессиональной педагогике и методиками профессиональной психодиагностики.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> принципы и закономерности педагогического процесса; основные концепции обучения и методы воспитания этически корректного поведения с целью успешности будущей профессиональной деятельности в области промышленной экологии и биотехнологии;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать позиции и уровни общения в зависимости от целей и условий профессионально-ориентированной деятельности с учётом её этических норм;</p> <p><b>Иметь навыки</b> понимания этических норм, относящихся к сфере образовательной политики и профессиональной деятельности в области промышленной экологии и биотехнологии</p>
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>Знать:</b> психологические особенности различных возрастных этапов развития личности обучаемых; познавательные процессы и индивидуально-психологические характеристики их личности;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания в деятельности и поведении; направлять саморазвитие и самовоспитание личности обучаемых;</p> <p><b>Иметь навыки</b> самообразования, саморазвития и самовоспитания личности; обоснованного выбора собственной позиции для реализации личностного профессионально ориентированного развития в зависимости от целей и задач будущей профессиональной деятельности в области промышленной экологии и биотехнологии.</p>
ОПК-7	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p><b>Знать:</b> предмет и задачи педагогики и психологии; методологические и теоретические основы педагогики и психологии;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с психолого-педагогической литературой; применять знания в профессионально-ориентированной педагогической деятельности в области промышленной экологии и биотехнологии;</p> <p><b>Иметь навыки</b> самостоятельного овладения знаниями в области педагогики и психологии в области промышленной экологии и биотехнологии</p>

ОПК-5	способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения	<p><b>Знать:</b> формы, средства, методы педагогической деятельности; сущность и содержание современных образовательных технологий, форм контроля результатов обучения;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знание образовательных технологий, методов обучения и контроля результатов в процессе преподавании промышленной экологии и биотехнологии;</p> <p><b>Иметь навыки</b> использования современных образовательных технологий для обучения и контроля результатов обучения</p>
ОПК-6	способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов	<p><b>Знать:</b> теоретическо-методические принципы и закономерности педагогического процесса;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с методической педагогической литературой для выработки готовности самостоятельно разрабатывать учебно-методическое обеспечение дисциплин направления промышленная экология и биотехнология;</p> <p><b>Иметь навыки</b> использования методик анализа и разработки профессиональных образовательных программ в области промышленной экологии и биотехнологии, относящихся к образовательной сфере</p>

### 3. Краткое содержание дисциплины

1. Теоретико-методологические и дидактические основы психологии и педагогики.
2. Основы профессиональной педагогики.
3. Педагог и студент как субъекты образовательного процесса. Студенчество. Педагогическое общение.
4. Образование в мире: история и современность.
5. Педагогические технологии в образовательном пространстве вуза.
6. Диагностика качества образования в современном вузе.

#### 4. Форма промежуточной аттестации: зачет

#### 5. Разработчик программы: д. п. н., профессор Щевелёва Г.М.

### Б1.В.ОД.2. Промышленная экология и биотехнология.

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся элементов системы общепрофессиональных компетенций в предметной области промышленной экологии и биотехнологии с учётом современных тенденций применения биотехнологий в защите окружающей среды и при переработке растениеводческой и животноводческой продукции в отраслях пищевой промышленности.

Задачи дисциплины:

- формирование способности понимать экологическую сущность процессов и использовать основные экологические принципы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности;
- формирование основ экологического мышления;

- реализация компетентного подхода в области теоретического обоснования биотехнологических процессов, с учетом их общности и единства с точки зрения основных законов, определяющих функционирование живых систем, и навыков их практической реализации.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> основные проблемы взаимодействия промышленного производства и окружающей среды при разработке и применении инновационных технологий пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать влияние технических параметров процессов на условия образования вредных выбросов при производстве пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки</b> проведения физико-химических исследований промышленных стоков и выбросов при разработке и применении инновационных технологий пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения</p>
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<p><b>Знать:</b> приоритетные принципы формирования экологически безопасных и энергосберегающих технологий обезвреживания отходов;</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать влияние различных факторов на экологические характеристики технических объектов при разработке и реализации процессов утилизации биоотходов;</p> <p><b>Иметь навыки</b> расчета предельно допустимых концентраций вредных веществ в производственных выбросах.</p>
ПК-5	готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья	<p><b>Знать:</b> экологические основы устойчивого функционирования промышленных объектов при реализации процессов производства модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья;</p> <p><b>Уметь:</b> определять уровень опасности производств;</p> <p><b>Иметь навыки</b> расчёта предельно допустимых концентраций вредных веществ в окружающей среде</p>

ПК-7	<p>способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<p><b>Знать:</b> •</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические и практические аспекты промышленного микробного синтеза;</li> <li>- аспекты инженерной энзимологии по получению и применению ферментов в отраслях пищевой промышленности;</li> <li>- биотехнологические подходы к обеспечению экологичности производств, реализации безотходных технологий в пищевых и перерабатывающих отраслях промышленности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять направления использования биотехнологических методов в пищевых технологиях</li> <li>- прогнозировать перспективы развития биотехнологических методов в экологически чистых технологиях переработки продукции растениеводства и животноводства;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки</b> использования методов биотехнологии в реализации устойчивого развития и управления качеством окружающей среды, обеспечении экологической безопасности промышленных производств и объектов</p>
------	--	---

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### Модуль 1. Промышленная экология.

1. Введение. Предмет промышленной экологии. Экологическая безопасность в промышленности.
2. Производственные процессы и технологические схемы. Понятия и определения в производственных процессах. Классификация технологических процессов.
3. Экологические проблемы биотехнологических и пищевых производств. Основные источники и характеристика выбросов вредных веществ. Классификация источников загрязнения атмосферы. Нормирование выбросов в атмосферу. Предельно допустимые выбросы. Основные источники загрязнения атмосферы.
4. Характеристика промышленных выбросов по составу. Методы очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей.
5. Основные проблемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Принципы удаления примесей из сточных вод.
6. Источники и масштабы образования отходов.
7. Экологический паспорт природопользователя.

#### Модуль 2. Биотехнология.

1. Введение. Разделы и объекты биотехнологии.
2. Микробная биотехнология.

Микробный метаболизм и механизмы его регуляции. Понятие о сверхсинтезе и причины его возникновения. Факторы регулирования микробного синтеза. Способы и методы культивирования продуцентов. Крупнотоннажное производство продуктов микробиологического синтеза.

3. Инженерная энзимология.

Общая характеристика и классификация ферментов. Промышленное получение ферментных препаратов. Имобилизация ферментов и клеток.

4. Генная инженерия. Получение рекомбинантных ДНК. Практические аспекты генной инженерии.

5. Надежность биологических систем и проблемы охраны окружающей среды. Биологическая очистка сточных вод. Технические обеспечение.

**4. Форма промежуточной аттестации:** зачет

**5. Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

### **Б1.В.ОД.3. Современные технологии производства экологически безопасных продуктов питания**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся элементов системы компетенций (универсальных, общепрофессиональных, профессиональных) в области экологической безопасности окружающей среды и получаемого сельскохозяйственного сырья, а также технологий производства экологически безопасной продукции при его переработке.

#### **Задачи дисциплины:**

реализация компетентного подхода в области производства экологически безопасных продуктов питания, в том числе основных ксенобиотиков, источников их поступления в окружающую среду и влияния на здоровье человека, способов снижения вредного воздействия ксенобиотиков в продуктах питания на организм человека; а также инновационных технологий, снижающих содержание или уменьшающих негативное воздействие ксенобиотиков в готовой продукции, и методического обеспечения контроля качества воды, сельскохозяйственного сырья и готовой продукции в отношении их экологической чистоты.

#### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных знаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проведения экспериментальных исследований; правила работы с химическими препаратами и правила техники безопасности при работе в лаборатории;</li> <li>- основные группы ксенобиотиков и пути контаминации ими сельскохозяйственного сырья и готовой продукции;</li> <li>- особенности биологического действия ксенобиотиков в живых системах;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать экспериментальные данные с применением математических методов анализа;</li> <li>- применять системный подход для обеспечения медико-биологических и санитарных норм качества и экологической безопасности сельскохозяйственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки</b> использования лабораторной и инструментальной базы для контроля показателей, характеризующих экологическую безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания</p>
ПК-1	способностью	<b>Знать:</b> методы обработки сельскохозяйственного

	разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	сырья, снижающие попадание ксенобиотиков в готовую продукцию или препятствующие их накоплению в тканях организма человека; а также реализующие технологии их производства;  <b>Уметь:</b> обеспечить организацию эффективной системы контроля экологической безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний;  <b>Иметь навыки</b> выполнения патентного поиска в заданной предметной области и оформления его результатов.
ПК-2	способностью и готовностью к моделированию процессов переработки растениеводческой и животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками	<b>Знать:</b> - методическую базу определения содержания ксенобиотиков в сельскохозяйственном сырье и готовой продукции; - альтернативные технологии производства продуктов питания из экологически безопасного сырья, исключающие образование ксенобиотиков в процессе производства;  <b>Уметь:</b> обоснованно выбирать подходы к устранению вредного воздействия ксенобиотиков (если такие обнаруживаются в сырье) на организм человека;  <b>Иметь навыки</b> систематизации информационных материалов для последующего заполнения баз данных для проектирования многокомпонентных рецептур продуктов питания
ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> основы системных технологий производства продукции растениеводства, животноводства;  <b>Уметь:</b> использовать современные подходы к повышению продуктивности животных и качеству продукции на основе процессов биотрансформации сырья;  <b>Иметь навыки</b> определения биохимических, функционально - технологических, санитарно-гигиенических показателей сырья растительного и животного происхождения на различных этапах процессов биотрансформации под действием эндогенных и экзогенных факторов

### 3. Краткое содержание дисциплины

1. Окружающая среда как источник загрязнения сырья и продуктов питания
2. Технологии получения продуктов, исключающие появление ксенобиотиков или увеличение их содержания

3. Физические методы обработки растительного сырья, снижающие содержание ксенобиотиков в нем и в готовой продукции.

4. Использование пищевых добавок – как метод снижения содержания ксенобиотиков в готовой продукции.

5. Производство экологически безопасной продукции: эколого-токсикологическое нормирование, оценка состояния агроэкосистем и сельскохозяйственной продукции, приемы снижения негативного действия токсикантов.

6. Технологии живых систем в производстве экологически безопасных пищевых продуктов. Органические агропищевые технологии: опыт и перспективы. Технологии обеспечения надежности биологических систем.

**4. Форма промежуточной аттестации:** зачет

**5. Разработчики программы:** д.с.-х.н., проф. Манжесов В.И.;  
д.т.н., проф. Глотова И.А.

#### **Б1.В.ОД4. Методы, средства испытания и контроля качества сырья и готовой продукции**

##### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины: формирование компетенций обучающихся в области методологии и теории организации научных исследований, методов, средств испытания и контроля качества сырья и готовой продукции растительного и животного происхождения.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающегося целостное представление о подходах, принципах, методах организации научных исследований,

- обосновать подходы к формированию качества готовой продукции на основе управления технологическими процессами производства и комплексной оценки качества сырья для переработки;

- сформировать компетенции обучающегося в области всех видов технологического контроля качества традиционных и новых видов продукции с современным приборным обеспечением;

- сформировать компетенции обучающегося в определении уровня качества и контролируемых параметров при переработке различных видов сырья растительного и животного происхождения на основе нормирования санитарно-гигиенических и токсикологических показателей.

##### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<b>Знать:</b> методологию и теорию организации научных исследований; понятия, определения и термины, используемые в методах, средствах испытания и контроля качества сырья и готовой продукции; <b>Уметь:</b> организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в предметной области в соответствии с направлением и направленностью образовательной программы; <b>Иметь навыки</b> организации и проведения

		научных исследований в предметной области, соответствующей направлению и направленности образовательной программы
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	<p><b>Знать:</b> подходы, принципы, методы организации научных исследований, сущность современных способов и методов контроля и анализа качества продукции;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные виды приборного обеспечения для организации научных исследований в предметной области, соответствующей направлению и направленности образовательной программы;</li> <li>- отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам, делать презентации с использованием в различных программных продуктах и современных информационно-коммуникативных технологий; работать в режиме онлайн;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования современной приборной техники для контроля качества сельскохозяйственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции при его переработке;</li> <li>- использовать современные виды приборного обеспечения для организации научных исследований в предметной области, соответствующей направлению и направленности образовательной программы</li> </ul>
ПК-6	готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных продуктов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подходы к формированию качества готовой продукции на основе управления технологическими процессами производства и комплексной оценки качества сырья для переработки;</li> <li>- основные показатели и требования к качеству сельскохозяйственного сырья и готовой продукции в увязке с основными параметрами технологического процесса;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать способы увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки;</p>

		<b>Иметь навыки:</b> планирования и реализации экспериментальных исследований; обоснования выбора методов, средств испытания и контроля качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать:</b> современные образовательные технологии; современные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; структуру и правила оформления нормативных документов при решении научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> - пользоваться действующей нормативно-технической документацией и разрабатывать новые технические документы для детерминации уровня качества и контролируемых параметров при переработке различных видов сырья растительного и животного происхождения; - принимать участие в международных конференциях, научных дискуссиях и быть модератором;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> - осуществления коллективных исследований на региональном, федеральном и международном уровнях по решению научных и научно-образовательных задач; - работы с научно-технической документацией, использования специальной литературы, инструкций, мультимедийных носителей с информацией по эксплуатации современной приборной техники, эмпирических зависимостей, графиков, диаграмм, номограмм</p>

### 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Формирование цели, задач в области оценки качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.
2. Классификация методов контроля.
3. Контроль качества исходного основного и дополнительного сырья.
4. Контроль качества готовой продукции.
5. Функции лаборатории.
6. Обеспечение производственной технологической лаборатории приборами и оборудованием.
7. Обеспечение лаборатории нормативной, технической и другой документацией.

**4. Форма промежуточной аттестации:** зачет

**5. Разработчик:** д.с.-х.н., профессор Манжесов В.И.

## **Б1.В.ОД.5. Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у обучающихся системы профессиональных компетенций в предметной области в соответствии с направленностью основной образовательной программы посредством освоения теоретических основ физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, лежащих в основе технологий переработки и хранения продуктов животного происхождения и приобретения практических навыков в области производства мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Задачи дисциплины:

изучение теоретических основ современных инновационных технологий производства и комплексной переработки мясного, молочного сырья и гидробионтов;

формирование компетенций в области совершенствования процессов и разработки способов увеличения продолжительность хранения сельскохозяйственной продукции, в том числе мясных, молочных, рыбных продуктов.

### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- характеристику сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы;</li><li>- особенности химического состава, биологическую, пищевую ценность ресурсов;</li><li>- теоретические основы технологии пищевых продуктов животного происхождения и гидробионтов;</li></ul> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализа тенденций развития технологий производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</li><li>- использования лабораторной и инструментальной базы для получения данных о составе, функциональных свойствах, показателях качества сырья и готовой продукции при переработке сырья животного происхождения;</li></ul>
ПК-5	готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья	<p><b>Знать:</b> подходы, способы, методы получения модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать модифицированные пищевые добавки и продукты с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья;</p>

		<b>Иметь навыки:</b> получения модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием мясного, молочного и рыбного сырья
ПК-6	готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных продуктов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и основные закономерности процессов холодильной обработки пищевых продуктов, в том числе растениеводческой и животноводческой продукции;</li> <li>- сущность явлений и процессов биологической, физической, химической природы, лежащих в основе современных холодильных технологий хранения сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- закономерности формирования заданных качественных показателей сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки при холодильном хранении;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и применять способы увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- разрабатывать и обосновывать решения в сокращении затрат и потерь при производстве новых продуктов на основе мясного, молочного сырья и гидробионтов;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> анализа тенденций развития и применения перспективных технологий хранения сельскохозяйственных продуктов</p>
ПК-7	готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов	<p><b>Знать:</b> теоретические основы использования микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов в технологии продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать способы производства продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов;</p> <p><b>Иметь навыки</b> анализа тенденций развития и получения продуктов на основе сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов.</p>

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Модуль 1. Современные технологии производства мясных продуктов.

1 Основные направления научных исследований в области мало- и безотходных, ресурсо- и энергосберегающих экологически безопасных технологий продуктов питания нового поколения, востребованных на российских и зарубежных рынках.

2. Инновационные технологии переработки мясного сырья.

2.1. Убой и первичная переработка скота и птицы в получении мяса и мясных продуктов с заданным комплексом показателей качества

2.2. Инновационные технологические решения в производстве колбасных изделий, полуфабрикатов и цельномышечных продуктов.

Модуль 2. Современные технологии производства молочных продуктов.

1. Основные направления научных исследований в области мало- и безотходных, ресурсо- и энергосберегающих экологически безопасных технологий продуктов питания нового поколения на основе молочного сырья, востребованных на российских и зарубежных рынках.

2. Инновационные технологии переработки молочного сырья.

2.1. Биопотенциал и функционально-технологические свойства молочного сырья, их направленное регулирование за счет использования физико-химических и биотехнологических процессов.

2.2. Биообъекты, используемые в технологии молочной продукции.

Общая характеристика и назначение биообъектов. Ассортимент и назначение существующего спектра заквасок. Механизмы действия биообъектов. Принципы подбора биообъектов в состав заквасок. Промышленное производство и применение биообъектов.

Принципы подбора штаммов микроорганизмов с заданными свойствами для получения традиционных бактериальных заквасок и прямого внесения, комплексных и индивидуальных ферментных препаратов с целью направленной биотрансформации нутриентов молочного сырья при производстве молочных продуктов.

2.3. Технология пробиотических и синбиотических молокосодержащих продуктов.

Пробиотики, пребиотики, синбиотики. Их назначение и свойства. Примеры частных технологий молокосодержащих биопродуктов (кисломолочный напиток «Бифилайф», кисломолочный продукт «Бифитон», биопродукты компании «Хр. Хансен» и др.).

2.4. Биотехнология молокосодержащих продуктов и аналогов.

Медико-биологические аспекты создания молокосодержащих продуктов с компонентами растительного происхождения.

Характеристика сырья немолочного происхождения. Растительные белки. Растительные масла и жиры специального назначения.

Биотехнология молокосодержащих продуктов и их аналогов с использованием растительных белков. Молокосодержащие напитки, сквашенные продукты и аналоги. Молокосодержащие белковые продукты и аналоги.

2.5. Современные технологии производства сыра.

Физические, химические и биологические факторы в технологии сыроделия. Общие технологические процессы производства сыра их аппаратурное оформление. Биотехнология процесса созревание сыра.

Модуль 3. Современные технологии рыбных продуктов.

1. Биохимическая характеристика гидробионтов. Ресурсная достаточность.

Основные направления научных исследований в области мало- и безотходных, ресурсо- и энергосберегающих экологически безопасных технологий продуктов на основе гидробионтов.

2. Технология белковых продуктов и аналоговых изделий на основе гидробионтов.

3. Технология комбинированных пищевых продуктов на основе гидробионтов.

Значение комбинированных пищевых продуктов в питании. Классификация комбинированных пищевых продуктов с использованием гидробионтов. Научные основы создания комбинированных продуктов на основе гидробионтов.

Частные технологии комбинированных пищевых продуктов с использованием гидробионтов.

Перспективные направления развития технологии комбинированных пищевых продуктов на основе гидробионтов.

4. Инновационные технические решения в области производства и переработки прудовых рыб.

Пресная вода, как среда обитания рыб. Биологические особенности и морфологические характеристики прудовых рыб. Условия внешней среды и их влияние на питание, рост и размножение прудовых рыб. Мелководные и глубоководные водоемы. Требования к воде. Физические и химические свойства воды. Жесткость воды.

Теплолюбивые и холодолюбивые прудовые рыбы: карп, сазан, линь, карась, щука, чудский сиг, пелядь и т.д.. Граница распространения. Семейства. Условия нереста. Пищевые качества некоторых органов и частей тела прудовых рыб. Значение в народном хозяйстве.

Пищевая и биологическая ценность прудовой рыбы. Ассортимент продуктов из прудовых рыб. Инновационные технологические схемы производства.

Модуль 4. Современные технологии холодильных производств.

1. Значение холода для развития отдельных отраслей пищевой промышленности. Перспективы и задачи развития холодильного производства.

2. Общие принципы консервирования пищевых продуктов и особенности сохранения их с помощью холода.

3. Теоретические основы процессов охлаждения и замораживания пищевых продуктов. Интенсификация процессов.

4. Холодильное хранение пищевых продуктов.

Хранение продуктов как условно статический процесс. Различие в условиях и сроках хранения охлажденных и замороженных продуктов.

Способы и методы пролонгирования сроков хранения продуктов.

5. Теоретические основы процессов размораживания пищевых продуктов.

Интенсификация процесса размораживания.

6. Инновационные технологические решения при холодильной обработке продукции.

**4. Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

**5. Разработчик программы:** д.т.н., проф. И.А. Глотова.

## **Б1.В.ДВ. КУРСЫ ПО ВЫБОРУ**

### **Б1.В.ДВ.1.1 Управление свойствами основных полуфабрикатов и качеством изделий из растительного сырья**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций в области управления свойствами основных полуфабрикатов и качеством изделий из растительного сырья при разработке и реализации современных и инновационных технологий обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции.

Задачи дисциплины:

- сформировать компетенции обучающихся в области методологии и методов экспериментальных исследований для получения научных данных при обработке, хранении, переработке растениеводческой продукции:

в области управления свойствами основных полуфабрикатов и качеством изделий из растительного сырья;  
 при разработке и применении инновационных технологий производства пищевых и кормовых продуктов;  
 разработке процессов биотрансформации сырьевых ресурсов;  
 разработке технологий продуктов на основе сырья растительного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b> методологию и методы экспериментальных исследований для получения научных данных при обработке, хранении, переработке растениеводческой продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать экспериментальные данные с применением математических методов анализа;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования современных методик и инструментальных методов исследования для получения научных данных в области управления свойствами основных полуфабрикатов и качеством изделий из растительного сырья</p>
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства отдельных продуктов сельскохозяйственного производства;</li> <li>- особенности взаимодействия различных пищевых компонентов с учетом различных факторов и параметров технологического процесса;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> расчетным или экспериментальным путем определять оптимальные дозировки рецептурных ингредиентов и их влияние на технологический процесс и качество готового продукта;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> инструментальной оценки основного комплекса показателей качества сельскохозяйственного сырья и продовольственных продуктов</p>
ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, позволяющие оценить направление и эффективность процессов биотрансформации сырья растительного происхождения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать инструментальные методы исследования для оценки качества сырья растительного происхождения и обосновывать целесообразный способ его биотрансформации;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> использования инструментальной и методологической базы для контроля и</p>

		управления параметрами процессов биотрансформации сырья растительного происхождения
ПК-7	готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов	<p><b>Знать:</b> методы, инструменты научно-исследовательской деятельности в области обработки, хранения и переработки продукции растениеводства;</p> <p><b>Уметь:</b> выделять из объема результатов научных исследований информацию, имеющую инновационный потенциал;</p> <p><b>Иметь навыки</b> использования современных методов, инструментов и технологии научно-исследовательской деятельности в области хранения и переработки продукции растениеводства</p>

#### **Краткое содержание дисциплины.**

1. Медико-биологические и санитарные нормы качества и безопасности мукомольного, хлебопекарного крупяного производств и плодоовощного сырья.
  2. Управление свойствами основных полуфабрикатов и качеством хлебобулочных изделий.
  3. Управление свойствами основных полуфабрикатов и качеством крупяных изделий
  4. Управление свойствами основных полуфабрикатов и качеством муки.
  5. Управление свойствами основных полуфабрикатов и качеством плодов и овощей.
  6. Требования к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов, материалов и изделий при их разработке, постановке на производство, изготовлении, расфасовке, упаковке, маркировке, хранении и перевозках, реализации.
- 4. Форма промежуточной аттестации:** зачет.
- 5. Разработчик программы:** д.с.-х.н., профессор Манжесов В.И.

#### **Б1.В.ДВ.1.2. Биотрансформация сырья животного происхождения.**

##### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к выполнению и решению профессиональных задач в области создания и внедрения наукоемких энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных биотехнологий производства продуктов питания, кормового и специального назначения на основе сырья животного происхождения.

Задачи дисциплины:

- сформировать компетенции обучающихся в области методологии и методов экспериментальных исследований для получения научных данных при обработке, хранении, переработке животноводческой продукции:

путем изучения процессов биотрансформации мясного, молочного и рыбного сырья как способа целенаправленной его обработки при производстве мясной, молочной и рыбной продукции;

при разработке и применении инновационных технологий производства пищевых и кормовых продуктов;

разработке процессов биотрансформации сырьевых ресурсов;  
 в области разработки технологий продуктов на основе сырья животного происхождения с использованием компонентов, вспомогательных веществ микробиологического происхождения или живых культур микроорганизмов.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию и методы экспериментальных исследований для получения научных данных при обработке, хранении, переработке животноводческой продукции;</li> <li>- основы эндогенного и экзогенного биокатализа на примере объектов биотехнологии животного происхождения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать экспериментальные данные с применением математических методов анализа;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования современных методик и инструментальных методов исследования для получения научных данных в области биотрансформации сырья животного происхождения</p>
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность явлений и процессов биотрансформации сырья животного происхождения с использованием ферментов и/или живых микробных клеток, в том числе в составе консорциумов микроорганизмов;</li> <li>- принципы разработки инновационных технологий кормовой продукции и продукции специального назначения на основе процессов биотрансформации биополимеров в составе вторичных продуктов и отходов животного происхождения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> модифицировать существующие и разрабатывать новые способы обработки сырья животного происхождения препаратами ферментов, их композициями, культурами живых клеток и их консорциумами с целью биотрансформации целевых свойств объектов биотехнологии в составе сырьевых источников животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> применения биокатализаторов и живых микробных клеток при переработке животноводческой продукции</p>

ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - закономерности формирования заданных качественных показателей мясных, молочных, рыбных молочных продуктов на основе управляемых биотехнологических процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать инструментальные методы исследования для оценки качества сырья животного происхождения и обосновывать целесообразный способ его биотрансформации;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> использования инструментальной и методологической базы для контроля и управления параметрами процессов биотрансформации сырья животного происхождения</p>
ПК-7	готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов	<p><b>Знать:</b> методы, инструменты научно-исследовательской деятельности в области обработки, хранения и переработки продукции животноводства;</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по совершенствованию способов обработки сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов;</p> <p><b>Иметь навыки</b> оптимизации процессов биотрансформации сырья при переработке ресурсов животноводческой продукции</p>

### 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Процессы биотрансформации мясного сырья. Эндогенный и экзогенный биокатализ. Принципы и способы интенсификации созревания и тендеризации мясного сырья. Применение ферментов и стартовых культур.

2. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов при переработке мясного сырья.

Особенности процессов биотрансформации при переработке коллаген- и кератинсодержащего сырья.

3. Процессы биотрансформации молочного сырья.

Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов при переработке рыбного сырья.

4. Процессы биотрансформации рыбного сырья.

Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов при переработке рыбного сырья.

**4. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**5. Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

### **Б1.В.ДВ.2.1. Технологии рециклинга ресурсов при переработке сельскохозяйственных животных.**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к выполнению и решению профессиональных задач в области использования вторичных ресурсов и биоотходов при

переработке сельскохозяйственных животных в реализации процессов мало- и безотходного производства.

Задачи дисциплины: реализация компетентного подхода в организации эффективного использования вторичных ресурсов и утилизации биоотходов при переработке сельскохозяйственных животных, в том числе с применением методов биотехнологии.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> взаимосвязь процессов и биообъектов, назначение и последовательность технологических стадий, обеспечивающих рециклинг вторичных ресурсов и биоотходов при производстве и переработке продукции животноводства;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать современные тенденции в переработке и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов при переработке сельскохозяйственных животных;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования современных информационных систем при выполнении проектных заданий и исследований в предметной области рециклинга ресурсов при переработке сельскохозяйственных животных, в том числе при реализации сквозных агропищевых технологий</p>
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<p><b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по переработке сельскохозяйственных животных;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке сельскохозяйственных животных;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающие вовлечение в производственный цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке сельскохозяйственных животных</p>

## 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Характеристика вторичных ресурсов и отходов при производстве и переработке животноводческой продукции.

2. Технологические подходы к переработке вторичных сырьевых ресурсов и отходов при переработке сельскохозяйственных животных. Современные подходы к разработке технологий кормовой продукции, технологий переработки эндокринно-ферментного и побочного сырья. Биотрансформация в процессах рециклинга вторичных ресурсов при переработке животноводческой продукции. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза. Техническое обеспечение технологических процессов.

3. Утилизация биоотходов при переработке животноводческой продукции. Техническое обеспечение технологических процессов.

4. Форма промежуточной аттестации – зачет.

5. Разработчик программы: д.т.н., профессор Глотова И.А.

#### **Б1.В.ДВ.2.2. Технологии рециклинга ресурсов при переработке птицы и кроликов.**

##### **Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к выполнению и решению профессиональных задач в области использования вторичных ресурсов и биоотходов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов в реализации процессов мало- и безотходного производства.

Задачи дисциплины: реализация компетентного подхода в организации эффективного использования вторичных ресурсов и утилизации биоотходов при производстве и переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов как динамично развивающихся агропромышленных кластеров.

##### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> взаимосвязь процессов и биообъектов, назначение и последовательность технологических стадий, обеспечивающих рециклинг вторичных ресурсов и биоотходов при производстве и переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов; <b>Уметь:</b> анализировать современные тенденции в переработке и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов; <b>Иметь навыки:</b> использования современных информационных систем при выполнении проектных заданий и исследований в предметной области рециклинга ресурсов при переработке птицы, кроликов, а также других нетрадиционных объектов промпереработки, в том числе при реализации сквозных агропищевых технологий
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по производству и переработке мяса птицы и кроликов; <b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов; <b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающие вовлечение в производственный цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов

### 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Характеристика вторичных ресурсов и отходов при производстве и переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов.

2. Технологические подходы к переработке вторичных сырьевых ресурсов и отходов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов. Современные подходы к разработке технологий кормовой продукции, технологий переработки специального и побочного сырья. Биотрансформация в процессах рециклинга вторичных ресурсов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза. Техническое обеспечение технологических процессов.

3. Утилизация биоотходов при переработке сельскохозяйственной птицы и кроликов. Техническое обеспечение технологических процессов.

**4. Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**5. Разработчик программы:** д.т.н., проф. И.А. Глотова.

#### Б1.В.ДВ.3.1. Технологии рециклинга ресурсов при переработке гидробионтов.

##### Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – подготовка обучающихся к выполнению и решению профессиональных задач в области использования вторичных ресурсов и биоотходов при переработке гидробионтов в реализации процессов мало- и безотходного производства.

**Задачи дисциплины:** реализация компетентного подхода в организации эффективного использования вторичных ресурсов и утилизации биоотходов при производстве и переработке гидробионтов, в том числе объектов аквакультуры, как динамично развивающегося кластера в структуре АПК.

##### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> взаимосвязь процессов и биообъектов, назначение и последовательность технологических стадий, обеспечивающих рециклинг вторичных ресурсов и биоотходов при переработке гидробионтов, в том числе объектов аквакультуры; <b>Уметь:</b> анализировать современные тенденции использования ресурсов и отходов при переработке гидробионтов; <b>Иметь навыки:</b> использования современных информационных систем при выполнении проектных заданий и исследований в предметной области рециклинга ресурсов при переработке гидробионтов, в том числе аквакультурных источников
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по переработке гидробионтов; <b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке гидробионтов; <b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающих вовлечение в производственный

		цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке гидробионтов, в том числе аквакультурных источников
ПК-5	готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья	<p><b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по переработке гидробионтов с получением модифицированных пищевых добавок и продуктов с их использованием;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке гидробионтов с получением функциональных пищевых добавок;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающие вовлечение в производственный цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке гидробионтов, в том числе аквакультурных источников, с получением функциональных пищевых добавок</p>

### 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Характеристика вторичных ресурсов и отходов при переработке гидробионтов. Ассортимент и характеристика продукции на основе вторичных ресурсов и отходов при переработке гидробионтов, включая объекты аквакультуры.

2. Подходы к производству пищевых, кормовых, технических, специальных продуктов на основе вторичных ресурсов переработки гидробионтов.

**4. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**5. Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

### Б1.В.ДВ.3.2. Технологии рециклинга вторичных сырьевых ресурсов при переработке молока.

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к выполнению и решению профессиональных задач в области использования вторичных сырьевых ресурсов при переработке молока в реализации процессов мало- и безотходного производства.

Задачи дисциплины: реализация компетентного подхода в организации эффективного использования вторичных сырьевых ресурсов при переработке молока.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> взаимосвязь процессов и биообъектов, назначение и последовательность технологических стадий, обеспечивающих рециклинг вторичных ресурсов и биоотходов при переработке молока;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать современные тенденции использования ресурсов и отходов при переработке молока;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования современных</p>

		информационных систем при выполнении проектных заданий и исследований в предметной области рециклинга ресурсов при переработке молока и других продуктов лактации сельскохозяйственных животных
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по переработке молока; <b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке молока; <b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающих вовлечение в производственный цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке молока
ПК-5	готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья	<b>Знать:</b> способы переработки и утилизации вторичных ресурсов и биоотходов предприятий по переработке молока и других продуктов лактации сельскохозяйственных животных с получением модифицированных пищевых добавок и продуктов с их использованием; <b>Уметь:</b> разрабатывать новые и модифицировать известные способы использования побочных продуктов и отходов при переработке молока и других продуктов лактации сельскохозяйственных животных с получением функциональных пищевых добавок; <b>Иметь навыки:</b> разработки технологий, обеспечивающие вовлечение в производственный цикл побочных сырьевых ресурсов при переработке молока и других продуктов лактации сельскохозяйственных животных, с получением функциональных пищевых добавок

### 3. Краткое содержание дисциплины.

1. Состав и свойства вторичных сырьевых ресурсов при переработке молочного сырья.

2. Подходы к рациональному использованию вторичных сырьевых ресурсов при переработке молока.

Новые методы обработки нежирного молочного сырья. Экологические аспекты производства молока и молочных продуктов. Мероприятия по уменьшению загрязнений окружающей среды предприятий молочной промышленности. Современные тенденции по дальнейшему совершенствованию технологических процессов и их аппаратного оснащения. Современные подходы к переработке продуктов лактации сельскохозяйственных животных.

**4. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**5. Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

## Б.2. ПРАКТИКИ

### Б.2.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогическая практика

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогической практики является формирование у аспирантов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с профилем подготовки и проведению различных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий; формирование умений выполнения конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций; закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач.

Задачами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Педагогической практики являются:

- закрепление теоретических знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе обучения;
- ознакомление с государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по основной образовательной программе 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- освоение организационных форм и методов обучения в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры технологии переработки животноводческой продукции ВГАУ;
- изучение учебно-методической литературы, программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- овладение методикой подготовки и проведения разнообразных форм учебной работы;
- получение практических навыков учебно-методической работы в высшей школе, подготовки учебного материала по требуемой тематике к лекции, практическому занятию, навыки организации и проведения занятий с использованием новых технологий обучения;
- принятие непосредственного участия в учебном процессе.
- формирование профессиональных педагогических умений и навыков.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<b>Знать:</b> основные теоретико-методологические и этические принципы конструирования и проведения педагогического исследования; <b>Уметь:</b> осуществлять системный анализ явлений образовательного процесса; <b>Иметь навыки:</b> осуществления образовательного процесса с достижением планируемых результатов обучения
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию	<b>Знать:</b> принципы построения и специфику педагогических систем и технологий; <b>Уметь:</b> осуществлять образовательный процесс с

	образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения	достижением планируемых результатов обучения; <b>Иметь навыки:</b> использования образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения
ОПК-6	способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов	<b>Знать:</b> - основные концепции обучения и методы воспитания; - формы, средства и методы педагогической деятельности; <b>Уметь:</b> самостоятельно работать с психолого-педагогической литературой; <b>Иметь навыки:</b> работы с материалами и документами, относящимися к сфере образовательной политики
ОПК-7	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<b>Знать:</b> классификацию педагогических методов и современные подходы к их использованию; <b>Уметь:</b> готовить методическое обеспечение основных образовательных программ высшего образования; <b>Иметь навыки:</b> подготовки методического обеспечения основных образовательных программ высшего образования
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> специфику педагогического процесса при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции; <b>Уметь:</b> конструировать образовательный процесс при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции с учетом условий, индивидуальных особенностей и психофизических возможностей личности; <b>Иметь навыки:</b> профессионального мышления, необходимыми для осуществления педагогической деятельности, при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции;
ПК-6	готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных	<b>Знать:</b> структуру педагогического процесса при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции; <b>Уметь:</b> конструировать воспитательный процесс в

	продуктов	<p>условиях социализации личности при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> реализации педагогического процесса при разных формах организации учебной деятельности</p>
ПК-7	<p>готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов</p>	<p><b>Знать:</b> основы педагогического мониторинга при преподавании дисциплин ОПОП, связанных с технологией переработки животноводческой продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> оперативно ориентироваться в сложных случаях из педагогической практики и эффективно решать актуальные задачи;</p> <p><b>Иметь навыки</b> анализа и обработки педагогической информации;</p>
УК-5	<p>способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> место, роль и значение педагогики в системе гуманитарного знания;</p> <p><b>Уметь:</b> соблюдать в своей педагогической деятельности профессионально-этические нормы, принятые в международной практике;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> управления педагогическим процессом</p>
УК-6	<p>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>Знать:</b> историю развития образования в России и за рубежом;</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать методическую систему работы преподавателя;</p> <p><b>Иметь навыки</b> проектирования методической системы работы преподавателя.</p>

### 3. Краткое содержание практики

Педагогическая практика предусматривает следующие виды и формы деятельности аспирантов:

- знакомство с организацией образовательного процесса в Университете;
- консультацию руководителя педагогической практики (научного руководителя) в ходе которой руководитель знакомит аспиранта с планируемыми к изучению темами занятий, определяет даты проведения занятий аспирантом и дает краткую характеристику особенностей студенческого коллектива, с которым аспиранту предстоит прохождение практики;

- изучение опыта преподавания ведущих преподавателей факультета/кафедры в ходе посещения учебных семинарских, лабораторных, практических занятий по научной дисциплине и смежным наукам в рамках направления подготовки в аспирантуре;
- индивидуальное планирование и разработка содержания учебных занятий, методическая работа по предмету;
- разработку содержания учебных семинарских, лабораторных, практических занятий по предмету;
- самостоятельное проведение учебных занятий по учебной дисциплине (семинаров, практических и лабораторных занятий, чтение лекций) в присутствии научного руководителя или преподавателя, осуществляющего учебный процесс по данной дисциплине;
- индивидуальная работа со студентами, руководство научными студенческими исследованиями, руководство производственной практикой студентов.

**4. Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**5. Разработчик программы:** д.т.н. профессор Глотова И.А.

## **Б.2.2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика**

### **1. Цель и задачи практики**

Цели практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательской практики:

- углубление и закрепление теоретических знаний и практических умений и навыков аспирантов;
- подготовка аспирантов к самостоятельной работе на производстве в условиях конкретной организации (предприятия);
- развитие и накопление практических умений и навыков по сбору, обработке, анализу, систематизации и разработке методик проведения научных исследований, а также формирование базовых и ключевых компетенций аспиранта в сфере направления подготовки 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии;
- формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научной работы и экспериментирования.

Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательской практики:

- развитие способностей обучающегося к самостоятельной деятельности в процессе выполнения научно-исследовательской работы: организаторских, аналитических, коммуникативных, исследовательских, самоорганизации и самоконтроля;
- изучение и участие в разработке рабочих программ и методик проведения научных исследований и технических разработок;
- получение навыков по формированию и написанию публикаций, на основе полученных аналитических и экспериментальных данных;
- разработка предложений по совершенствованию технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства;
- формирование и развитие у обучающихся профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности;
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, проведение экспериментов в лабораторных и производственных условиях.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<p><b>Знать:</b> направления фундаментальных и прикладных научных исследований, актуальные для решения практических задач в области производства и переработки животноводческой продукции применительно к конкретной базе практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научные исследования в области переработки животноводческой продукции с использованием лабораторно-инструментальной базы производственного предприятия;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> навыки использования лабораторно-инструментальной базы производственного предприятия для проведения научных исследований в области переработки животноводческой продукции</p>
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<p><b>Знать:</b> актуальные производственные проблемы в области переработки животноводческой продукции (на примере конкретного предприятия или его структурного подразделения);</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации производству по результатам выполненных научных исследований;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> публичного представления и обсуждения результатов выполненных научных исследований в области переработки животноводческой продукции со специалистами отрасли</p>
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	<p><b>Знать:</b> современные инструментальные методы исследования и контроля производственных процессов при производстве мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств, включая вопросы промышленной экологии и биотехнологий;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа и синтеза с целью разработки новых или модифицированных методов или методик исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки и использования модифицированных методик по определению</p>

		показателей качества и безопасности продукции мясной, молочной, рыбной промышленности
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b> лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных в предметной области, соответствующей направлению и направленности ОПОП;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных в предметной области, соответствующей направлению и направленности ОПОП;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в предметной области, соответствующей направлению и направленности ОПОП</p>
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> технологическое и техническое обеспечение процессов производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к процессам производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> выработки партий пищевых или кормовых продуктов с использованием сырья животного происхождения</p>
ПК-2	способностью и готовностью к моделированию оптимизации процессов переработки растениеводческой и животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками	<p><b>Знать:</b> технологические и аппаратурно-технологические схемы, методы контроля производства биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы моделирования и оптимизации к процессам переработки животноводческой продукции с целью получения биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> выработки и контроля показателей качества и безопасности продукции, произведенной по технологиям, обеспечивающим их заданные качественные характеристики</p>
ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> технологические и аппаратурно-технологические схемы процессов биотрансформации сырья животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к процессам биомодификации сырья животного</p>

		<p>происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки рекомендаций по совершенствованию переработки сырья животного происхождения на основе процессов биомодификации</p>
ПК-4	<p>готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов</p>	<p><b>Знать:</b> технологические и аппаратурно-технологические схемы производства модифицированных пищевых добавок и продуктов с их использованием на основе мясного, молочного, рыбного сырья;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к процессам утилизации биоотходов при переработке сырья животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки рекомендаций по совершенствованию процессов утилизации биоотходов животного происхождения</p>
ПК-5	<p>готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья</p>	<p><b>Знать:</b> технологические и аппаратурно-технологические схемы производства модифицированных пищевых добавок и продуктов с их использованием на основе мясного, молочного, рыбного сырья;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к процессам производства модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием мясного, молочного, рыбного сырья;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> использования пищевых добавок при производстве продуктов на основе мясного, молочного, рыбного сырья</p>
ПК-6	<p>готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных продуктов</p>	<p><b>Знать:</b> техническое обеспечение способов увеличения продолжительности хранения продуктов животноводства и их переработки;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к процессам хранения сельскохозяйственных продуктов;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки рекомендаций по совершенствованию процессов хранения сельскохозяйственных продуктов</p>
ПК-7	<p>готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного</p>	<p><b>Знать:</b> технологические и аппаратурно-технологические схемы производства продуктов на основе сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментативных, биокоррегирующих,</p>

	<p>происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов</p>	<p>биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы анализа к технологическим процессам переработки сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов;</p> <p><b>Иметь навыки</b> использования микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов при переработке сырья животного происхождения</p>
УК-1	<p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>Знать:</b> опыт внедрения инновационных технологий передовыми предприятиями по переработке животноводческой продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор, анализ и обработку данных отечественной и зарубежной научно-технической и патентной литературы в рамках индивидуального задания на практику, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> анализа различных источников информации</p>
УК-2	<p>способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p><b>Знать:</b> лабораторно-инструментальную базу передовых производственных предприятий по переработке животноводческой продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и интерпретировать финансовую, статистическую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>
УК-3	<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-</p>	<p><b>Знать:</b> опыт международных коммуникаций предприятий по переработке животноводческой продукции, включая работу в исследовательских коллективах по решению научно-производственных задач;</p>

	образовательных задач	<p><b>Уметь:</b> выбирать инструментальные методы анализа для решения конкретных научных задач;</p> <p><b>Иметь навыки</b> подготовки аналитических материалов для теоретического обоснования направлений исследований для решения конкретных научных задач.</p>
--	-----------------------	--

**3. Краткое содержание** практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательской практики.

1. Ознакомление с актуальностью и проблематикой исследования.
2. Разработка целей и задач исследования.
3. Разработка краткого содержания исследования.
4. Проведение исследований в условиях производства.
5. Разработка технологии проведения расчетов.
6. Оценка ожидаемых результатов исследования.
7. Подготовка и защита отчета по практике.

**4. Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**5. Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

## **БЛОК 3. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Б3.1 Научно-исследовательская деятельность**

Программа научно-исследовательской деятельности составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), учебного плана по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, направленности 05.18.04 Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Научно-исследовательская деятельность относится к вариативной части подготовки обучающихся по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, направленности Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

**Целями** научно-исследовательской деятельности обучающихся является формирование и развитие их творческих способностей;

развитие и совершенствование форм привлечения молодых ученых к научным исследованиям;

интеграция учебного, научного, воспитательного процессов для обеспечения профессионального уровня подготовки кадров высшей квалификации в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии».

**Задачами** научно-исследовательской деятельности обучающихся являются:

развитие у них навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности;

привлечение к участию в научных исследованиях, практических разработках;

формирование элементов системы универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, обеспечивающих успешное решение ими задач в области промышленных биотехнологий и экологии в соответствии с направленностью образовательной программы на разработку и внедрение наукоемких энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий мясных, молочных, рыбных продуктов.

Научно-исследовательская деятельность направлена на формирование элементов следующих компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший программу подготовки кадров высшей квалификации:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<p><b>Знать:</b> теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать планы НИР;</li> <li>- инициативно избирать или модифицировать существующие методы исследования для достижения его цели;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> сбора, обработки и систематизации информации</p>
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<p><b>Знать:</b> современные парадигмы в предметной области науки в соответствии с направлением и направленностью образовательной программы;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с библиометрическими базами данных;</li> <li>- аннотировать и реферировать научные тексты в предметной области науки;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> публичного представления результатов НИР</p>
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b> назначение, принципы действия, порядок работы на основных единицах приборно-измерительной техники и лабораторного оборудования применительно к анализу комплекса свойств, показателей качества и безопасности пищевых систем на основе сырьевых объектов различного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные единицы приборно-измерительной техники и лабораторного оборудования для решения конкретных задач в научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> работы на лабораторном оборудовании и приборно-измерительной технике</p>
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых	<p><b>Знать:</b> средства и методы из области современных образовательных технологий;</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять поиск информации в области современных образовательных технологий;</p>

	результатов обучения	<b>Иметь навыки:</b> адаптации современных достижений науки и наукоемких технологий к образовательному процессу
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> методы исследований показателей качества, пищевой, биологической ценности, функционально-технологических свойств, биобезопасности сырья, полуфабрикатов, готовых продуктов при переработке продукции животноводства; <b>Уметь:</b> организовывать практическое использование результатов научных разработок, в том числе публикации; <b>Иметь навыки:</b> разработки новых технологических решений
ПК-2	способностью и готовностью к моделированию оптимизации процессов переработки растениеводческой и животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками	<b>Знать:</b> современные подходы к моделированию и оптимизации процессов переработки сырья биологического происхождения; <b>Уметь:</b> применять стандартные и специальные программные продукты для решения задач моделирования и оптимизации процессов переработки животноводческой продукции; <b>Иметь навыки:</b> использования методологической базы, обеспечивающей получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками
ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<b>Знать:</b> объекты и методы биотехнологии, использование которых обеспечивает целенаправленную реализацию процессов биотрансформации сырьевых источников животного происхождения; <b>Уметь:</b> вести научные исследования в предметной области технологии живых систем; <b>Иметь навыки:</b> проведения научных исследований процессов биокатализа и микробной ферментации сырья животного происхождения
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<b>Знать:</b> современные технологии утилизации биоотходов при переработке животноводческой продукции и их техническое обеспечение; <b>Уметь:</b> проводить патентный поиск в области технологий утилизации биоотходов при переработке животноводческой продукции и их

		<p>технического обеспечения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> проведения теоретических и экспериментальных научных исследований в области утилизации биоотходов при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции</p>
ПК-5	<p>готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья</p>	<p><b>Знать:</b> методологические подходы к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять способы модификации сырья животного происхождения для разработки новых пищевых добавок и продуктов;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки технологических регламентов на производство новых пищевых добавок и ингредиентов</p>
ПК-6	<p>готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных продуктов</p>	<p><b>Знать:</b> современные тенденции развития технологий хранения сырья животного происхождения и продуктов его переработки;</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи по увеличению способов продолжительности хранения сырья животного происхождения и продуктов его переработки;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> обоснования сроков годности продуктов на основе сырья животного происхождения, полученных по новым и модифицированным рецептурам и технологиям</p>
ПК-7	<p>готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов</p>	<p><b>Знать:</b> подходы к использованию микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов при разработке технологий продуктов на основе сырья животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать микробиологические, ферментативные, биокорректирующие, биологически активные и функциональные вещества, пищевые красители и ароматизаторы при разработке технологий продуктов на основе сырья животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки</b> выполнения экспериментальных исследований при использовании в качестве объектов исследования сырье животного происхождения, а также микробиологические, ферментативные, биокорректирующие, биологически активные и функциональные</p>

		вещества, пищевые красители и ароматизаторы
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать:</b> современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных;</p> <p><b>Уметь:</b> генерировать новые решения актуальных задач в области наукоемких энерго- и ресурсосберегающих экологически безопасных технологий мясных, молочных, рыбных продуктов;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> решения исследовательских и практических задач в области наукоемких энерго- и ресурсосберегающих экологически безопасных технологий мясных, молочных, рыбных продуктов</p>
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать:</b> основные аспекты методологии научного исследования и специфику научного исследования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические и экспериментальные методы исследования в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Иметь навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования заявок на выполнение НИР в рамках федеральных, отраслевых, региональных программ научных исследований;</li> <li>- формирования отчета о НИР в соответствии с требованиями нормативных документов</li> </ul>
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>Знать:</b> современные образовательные технологии;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и обобщать результаты научного исследования;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> совершенствования и развития своего научного потенциала</p>

### Содержание научно-исследовательской деятельности

1. Изучить современные направления теоретических и прикладных научных исследований в области процессов и аппаратов пищевых производств
2. Провести обоснование выбранной темы исследования – сформулировать актуальность и практическую значимость изучаемой проблемы; – провести анализ состояния и степени изученности проблемы; – сформулировать цели и задачи исследования; – сформулировать объект и предмет исследования; – выдвинуть научную гипотезу и выбрать направления исследования с использованием методических приемов

по разработке и внедрению наукоемких энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий мясных, молочных, рыбных продуктов.

3. Составить схему исследований по созданию новых или усовершенствованию действующих технологий мясных, молочных, рыбных продуктов или продукции комбинированного сырьевого состава.

4. Выполнить библиографический и патентный поиск источников по конкретной проблеме в указанной области:

- разработки инновационных технологий производства пищевых или кормовых продуктов из сырья животного происхождения;

- моделирования и оптимизации процессов переработки растениеводческой и животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками;

- процессов биотрансформации сырья животного происхождения;

- утилизации биоотходов при переработке животноводческой продукции;

- разработки модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием мясного, молочного и рыбного сырья;

- способов увеличения продолжительности хранения продукции;

- технологий продуктов на основе сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов.

5. Изучить теоретические источники, выполнить сравнительный анализ подходов к решению научной проблемы в области разработки

6. Подготовить литературный обзор (теоретическую главу) по теме научно-исследовательской работы

7. Провести экспериментальное исследование: по созданию опытного технологического оборудования;

8. Провести обработку результатов эксперимента

9. Сделать выводы и разработать рекомендации

10. Подготовить экспериментальную главу(ы) диссертации

11. Собрать фактографический материал по изучаемой проблеме

12. Провести обработку фактографического материала, сделать выводы

13. Оформить аналитическую главу диссертации

14. Провести апробацию в виде участия с устными докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях и симпозиумах – не менее 5

15. Подготовить и опубликовать не менее 2 печатных работ в периодических изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук»

16. Сделать обобщенные выводы по результатам исследований и разработать рекомендации

**Текущий контроль** научно-исследовательской деятельности осуществляется научным руководителем в течение семестра.

**Промежуточный контроль** научно-исследовательской деятельности осуществляется в конце каждого семестра (1-8) в форме зачета.

Трудоемкость научно-исследовательской деятельности составляет 186 зачетных единиц, или 6696 ч.

**Разработчик программы:**

д.т.н., проф. Глотова И.А.

### Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы

Программа подготовки научно-квалификационной работы составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), учебного плана по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, направленности Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Подготовка научно-квалификационной работы относится к вариативной части подготовки обучающихся по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, направленности Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

**Целями** подготовки научно-квалификационной работы являются:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- интеграция учебного, научного, воспитательного процессов для обеспечения профессионального уровня подготовки кадров высшей квалификации в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»
- получение новых научных результатов по теме диссертационной работы.
- приобретение практических навыков в исследовании актуальных научных проблем в избранной предметной области.

Задачами подготовки научно-квалификационной работы являются:

- подготовить аналитический обзор отечественных и зарубежных источников литературы по вопросам модификации существующих или обоснования и разработки новых технологий пищевых добавок, ингредиентов, композиций, а также пищевых продуктов с их использованием, или кормовых, или специальных продуктов на основе сырьевых ресурсов мясной, молочной, рыбоперерабатывающей отраслей АПК;
- сформулировать научную проблему и обосновать новое направление ее решения;
- сформулировать цель и задачи научно-квалификационной работы;
- обосновать методологию исследований, подобрать методы исследования, необходимые и достаточные для достижения поставленной цели;
- изложить и критически оценить результаты собственных исследований;
- провести производственную проверку результатов собственных исследований и документировать ее результаты;
- сформулировать выводы и рекомендации по результатам научно-квалификационной работы.

Подготовка научно-квалификационной работы направлена на формирование следующих компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший программу аспирантуры:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<b>Знать:</b> методику и технику рационального и эффективного поиска научной информации; <b>Уметь:</b> осуществлять научно-поисковую, творческую и исследовательскую деятельность; <b>Иметь навыки:</b> публичного представления

		результатов НИР
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы патентования;</li> <li>- правила составления и подачи заявок на объекты интеллектуальной собственности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p>подтвердить на уровне объектов интеллектуальной собственности новизну предлагаемых технических решений в предметной области научно-квалификационной работы;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> составления структурных элементов заявки на изобретение или полезную модель</p>
ПК-1	способностью разрабатывать и применять инновационные технологии производства пищевых и кормовых продуктов из сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> состояние вопроса по перспективным технологиям производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять анализ научно-технической литературы в области инновационных технологий производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</li> <li>- осуществлять анализ экспериментальных данных в процессе разработки новых и модифицированных технологий производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b> составления и оформления научной документации (отчетов, обзоров, рефератов, аннотаций, докладов и статей, диссертаций), библиографии и ссылок при разработке инновационных технологий производства пищевых и кормовых продуктов из сырья животного происхождения</p>
ПК-2	способностью и готовностью к моделированию и оптимизации процессов переработки растениеводческой и животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками	<p><b>Знать:</b> современную методологическую базу для моделирования и оптимизации процессов переработки животноводческой продукции, обеспечивающих получение биологически безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками;</p> <p><b>Уметь:</b> применять программные продукты и математический аппарат для моделирования и оптимизации процессов переработки животноводческой продукции по заданным критериям оптимизации;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> моделирования рецептур</p>

	характеристиками	продуктов или технологических процессов переработки животноводческой продукции и (или) оптимизации их параметров по заданным критериям
ПК-3	готовностью к разработке процессов биотрансформации сырья растительного и животного происхождения	<p><b>Знать:</b> закономерности эндо- и экзоферментного катализа в отношении субстратов в составе сырьевых объектов животного происхождения;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор биообъектов для реализации управляемых процессов биотрансформации сырьевых источников животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки процессов биотрансформации сырья животного происхождения</p>
ПК-4	готовностью к разработке и реализации процессов утилизации биоотходов	<p><b>Знать:</b> современную техническую базу для реализации процессов утилизации биоотходов;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить технологические расчеты и разрабатывать аппаратурно-технологические схемы для процессов утилизации биоотходов животного происхождения;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки технологических регламентов, предусматривающих процессы утилизации биоотходов животного происхождения, для обеспечения мало- и безотходного производства</p>
ПК-5	готовностью и способностью к разработке модифицированных пищевых добавок и продуктов, с использованием растительного, мясного, молочного и рыбного сырья	<p><b>Знать:</b> инновации в сфере разработки модифицированных пищевых добавок и продуктов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методологические принципы и приемы научной деятельности для разработки модифицированных пищевых добавок и продуктов с использованием мясного, молочного, рыбного сырья или их аналогов;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> разработки технической документации на модифицированные пищевые добавки и продукты с использованием мясного, молочного, рыбного сырья или их аналогов</p>
ПК-6	готовностью и способностью к разработке способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных	<p><b>Знать:</b> перспективные и инновационные технические решения, обеспечивающие пролонгированное хранение сельскохозяйственных продуктов;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методологические принципы и приемы научной деятельности для разработки</p>

	продуктов	способов увеличения продолжительности хранения сельскохозяйственных продуктов; <b>Иметь навыки:</b> обоснования сроков годности продукции, полученной с использованием инновационных технических решений
ПК-7	готовностью и способностью к разработке технологий продуктов на основе сырья растительного и животного происхождения с использованием микробиологических, ферментных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов	<b>Знать:</b> состояние вопроса, инновации, современные технологические разработки в области использования микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов в технологии продуктов питания животного происхождения; <b>Уметь:</b> осуществлять анализ научно-технической литературы и экспериментальных данных в области использования микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов в технологии продуктов питания животного происхождения; <b>Иметь навыки</b> исследования показателей качества и санитарно-гигиенических показателей, разработки технической документации на продукты на основе сырья животного происхождения с использованием микробиологических, ферментативных, биокорректирующих, биологически-активных и функциональных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> структуру и требования к оформлению научно-квалификационной работы и ее автореферату; критерии научной новизны и практической значимости результатов научно-квалификационной работы; <b>Уметь:</b> формулировать научные положения, выносимые на защиту научно-квалификационной работы; <b>Иметь навыки:</b> аннотирования и реферирования научных текстов, включая результаты собственных исследований по теме научно-квалификационной работы

УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p><b>Знать:</b> систему подачи заявок на гранты в области актуальных научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять заявки в рамках грантовой деятельности и продвижения инновационных проектов;</p> <p><b>Иметь навыки</b> участия в конкурсах инновационных проектов и составления заявок в рамках грантовой деятельности</p>
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p><b>Знать:</b> современные методы и технологии научной коммуникации;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы и технологии научной коммуникации при решении научно-исследовательских и научно-образовательных задач;</p> <p><b>Иметь навыки:</b> коммуникации при апробации и обсуждении результатов научных исследований с отечественными и зарубежными коллегами</p>

### Содержание подготовки научно-квалификационной работы

1. Выполнить и оформить аналитический обзор отечественных и зарубежных источников литературы по вопросам модификации существующих или обоснования и разработки новых технологий пищевых добавок, ингредиентов, композиций, а также пищевых продуктов с их использованием, или кормовых, или специальных продуктов на основе сырьевых ресурсов мясной, молочной, рыбоперерабатывающей отраслей АПК;

2. Сформулировать научную проблему и обосновать новое направление ее решения. Сформулировать и изложить цель работы и соподчиненные ей задачи.

3. Построить схему исследований, подобрать методики выполнения экспериментов.

4. Изложить и описать, в том числе с использованием аппарата статистической обработки, результаты экспериментальных исследований, включая сравнительную оценку с имеющимися аналогами в данной области исследований.

5. Для подтверждения достоверности результатов исследований в области разработки новых и модернизации существующих технологий мясных, молочных, рыбных продуктов необходимо выполнить производственную проверку разработанных технологических решений, оформить и представить в приложении к работе акты производственной апробации, проверки, дегустации экспериментальных образцов продукции.

6. На новые продукты (полуфабрикаты) рекомендуется разработать технические документы (ТУ, ТИ, РЦ). Копии документов оформить в виде приложения к основному тексту научно-квалификационной работы.

**Контроль** подготовки научно-квалификационной работы осуществляется в конце 8 семестра в форме зачета.

Трудоемкость подготовки научно-квалификационной работы составляет 9 зачетных единиц, или 324 ч.

**Разработчик программы:** д.т.н., профессор Глотова И.А.

## ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ

### ФТД.1 ГИС-технологии

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: реализация компетентностно-ориентированного подхода при подготовке обучающихся к решению комплексных задач в области охраны окружающей среды, направленных на обеспечение рационального использования природных ресурсов и охрану объектов окружающей среды.

Задачи дисциплины - формирование у обучающихся компетенций в области использования современных информационно-коммуникационных и геоинформационных технологий в научно-исследовательской деятельности.

#### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	<b>Знать</b> современные информационно-коммуникационные и геоинформационные технологии; <b>Уметь</b> применять современные информационно-коммуникационные и геоинформационные технологии в научно-исследовательской деятельности; <b>Иметь навыки</b> использования современных технических и программных средств в профессиональной области

#### 3. Краткое содержание дисциплины

*Раздел 1.* Современные информационно-коммуникационные и геоинформационные технологии

Введение в геоинформатику. Понятие географической информационной системы. Геоинформатика: наука, технология и производство. Периодизация развития геоинформатики. Функциональные возможности ГИС. Информационное обеспечение ГИС. Источники данных. Системы координат. Модели пространственных данных и их аналого- цифровое преобразование. Базы данных и управление ими.

*Раздел 2.* Геоинформационные технологии в научно-исследовательской деятельности

Геоанализ и моделирование. Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Классификации. Цифровое моделирование рельефа. Математико-картографическое моделирование. Визуализация данных. Картографическая визуализация. Изображения в неевклидовой метрике. Виртуально-реальностные изображения. Картографические анимации.

*Раздел 3.* Геоинформационные технологии в профессиональной деятельности

ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. ГИС и глобальные системы позиционирования. Географические информационные системы и Интернет. Понятие о мультимедиа. Интеллектуализация и поддержка принятия решений в геоинформатике. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Нейронные сети и ГИС. Системы поддержки принятия решений. Проектирование и реализация ГИС. Разработка системного

проекта ГИС. Инфраструктура пространственных данных. Реализация геоинформационных проектов. Нормативно-правовая база геоинформатики.

**4. Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**5. Разработчик программы:** к.э.н., доцент Ломакин С.В.

## **ФТД.2. Анализ данных**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины: реализация компетентностно-ориентированного подхода в отношении методологии, теоретических и практических основ современных (компьютерных) технологий обработки статистических данных путем формирования у обучающихся умений и навыков самостоятельного построения, исследования и применения моделей в области профессиональной деятельности, соответствующей направлению Промышленная экология и биотехнологии, с учетом направленности Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся компетенций в области современных (компьютерных) технологий обработки статистических данных, полученных в результате экспериментальных исследований; построения, практического применения и анализа статистических моделей в профессиональной деятельности.

### **2. Требования к уровню освоения дисциплины**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>Знать:</b> современные способы обработки статистической информации различного уровня измерения (количественного, рангового, номинального);</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно формулировать задачи анализа данных в профессиональной сфере деятельности;</p> <p><b>Иметь навыки</b> самостоятельной обработки результатов исследовательских работ в профессиональной сфере деятельности</p>
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	<p><b>Знать:</b> методологические и теоретические основы проведения эксплоративного (разведывательного) анализа данных;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать существующие методы анализа данных,</li> <li>- использовать специальное программное обеспечение для оформления и представления отчетов о полученных результатах анализа данных;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования современных технологий обработки информации для решения научных и практических задач;</li> <li>- использования простейших приёмов компьютерной обработки статистических данных.</li> </ul>

ОПК-4	способностью и готовностью к использованию и лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p><b>Знать:</b> современные формы, средства и методы организации и проведения анализа данных;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать профессиональное программное обеспечение статистической обработки данных (программный пакет STATISTICA); самостоятельно работать со специальной литературой;</p> <p><b>Иметь навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществления научно-исследовательской деятельности в предметной области, соответствующей направлению и направленности основной профессиональной образовательной программы;</li> <li>- формирования и интерпретации показателей</li> </ul>
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения	<p><b>Знать:</b> базовые концепции, основополагающие принципы анализа статистических данных, современные научные школы и направления профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в научной и преподавательской деятельности;</li> <li>- давать оценку современным тенденциям развития статистического анализа и использовать ее результаты в педагогической деятельности;</li> </ul> <p><b>Иметь навыки</b> - использования методологии проведения научных исследований в области статистического анализа данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования материалов и документов, относящихся к сфере современного статистического анализа экспериментальных данных</li> </ul>

### 3. Краткое содержание дисциплины

#### *Раздел 1. Основные понятия теории измерений. Модели порождения данных*

1.1. Характеристики основных шкал измерений: номинальные, ранговые и интервальные шкалы. Понятие измерения, шкалы измерения. Группа допустимых преобразований шкалы измерения. Инварианты шкал измерения.

1.2. Основные методы описательной статистики. Точечные оценки, требования, предъявляемые к статистическим оценкам. Доверительное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенных случайных величин. Проверка (тестирование) статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Пирсона и Колмогорова-Смирнова. Графические методы для визуального представления исходных данных и результатов исследований. 1.3.

#### *Статистические взаимосвязи и их анализ*

Коэффициенты взаимозависимости для номинального уровня. Измерение взаимосвязи ранговых переменных. Коэффициенты корреляции для переменных интервального уровня.

## *Раздел 2. Теория и методология регрессионного анализа*

### *2.1. Теоретические модели регрессионного анализа*

Модель парной регрессии: основные понятия, предположения, лежащие в основе регрессионных моделей.

Оценка параметров парной регрессии по методу наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК – оценок. Оценка качества и значимости парной регрессии.

### *2.2. Модели множественной регрессии*

Линейные модели множественной регрессии как обобщение модели парной регрессии. Оценки параметров линейной модели множественной регрессии. Оценка качества регрессионной модели. Дисперсионный анализ линейной регрессионной модели для оценки ее значимости. Интерпретация полученных результатов.

### *2.3. Программное обеспечение задачи регрессионного анализа*

Решение задач регрессионного анализа в программной среде STATISTICA.

## *Раздел 3. Методы многомерной классификации*

### *3.1. Понятие о задаче кластерного анализа*

Признаковое пространство. Меры сходства и различия в признаковом пространстве для признаков различных шкал измерений.

### *3.2. Основные типы алгоритмов кластерного анализа*

Алгоритмы центроидного типа. Иерархические алгоритмы. Алгоритмы оценки плотности распределений.

### *3.3. Программное обеспечение задачи кластерного анализа*

Решение задач кластерного анализа в программной среде STATISTICA.

## *Раздел 4. Модели и методы факторного анализа*

*4.1. Понятие о задаче снижения размерности признакового пространства. Отбор наиболее информативных показателей.*

### *4.2. Метод главных компонент*

Модель главных компонент. Вычисление главных компонент, их экстремальные свойства.

### *4.3. Программное обеспечение задачи факторного анализа*

Решение задач факторного анализа в программной среде STATISTICA.

Разработчик: д. т. н., профессор

А. Г. Буховец