

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

27 декабря 2023 г.

Регистрационный № 3-301-23м/уч.

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности

7-06-0811-01 Зоотехния

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом углубленного высшего образования ОСВО 7-06-0811-01-2023 от 31.05.2023 по специальности 7-06-0811-01 Зоотехния и учебными планами: МД-0811-01-3-23у от 29.03.2023, МЗ-0811-01-3-23у от 29.03.2023

СОСТАВИТЕЛИ:

А.В. Соляник, заведующий кафедрой свиноводства и мелкого животноводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

В.В. Соляник, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии производства свинины и зоогигиены республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.В. Соляник, сотрудник ООО "БСЛ-Генетикс Компани" (Консалтинговая компания BSL Genetics Company), магистр сельскохозяйственных наук;

С.О. Турчанов, доцент кафедры свиноводства и мелкого животноводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В.А. Соляник, директор ОАО «Команина» Дубровенского района, кандидат сельскохозяйственных наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.Г. Марусич, доцент кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Г.Г. Мясников, доцент кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой свиноводства и мелкого животноводства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 06. 12. 2023 г.);

методической комиссией факультета биотехнологии и аквакультуры учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 26. 12. 2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 27. 12. 2023)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В Республике Беларусь разработка информационно-компьютерных систем для развития различных видов экономической деятельности регулируется Декретом Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики». Применительно к отраслям животноводства вообще, и к различным видам животных в частности, цифровая экономика – это разработка цифровых двойников объектов животноводства (животных, зданий, ферм, комплексов и др.) и каждой технологической цепочки, звенья которой в режиме реального времени (без посещения объекта), отражают значения таких параметров как затраты (себестоимость получения товарной продукции) и выручку (в т.ч. прибыль/убытки) от реализации продукции, полученной в производственном процессе. Цифровые технологии в животноводстве – это межпредметная, междисциплинарная и межотраслевая комплексная методология, применение которой позволяет достичь мультипликативного эффекта не только при производстве продуктов животного происхождения, но и в смежных видах экономической деятельности, а также в научной сфере.

Цифровое (компьютерное, математическое, вычислительное) животноводство, как одно из научно-методологических направлений применения на практике основ доказательной зоотехнии и зоогигиены, имеет большой размах граничных условий – $\pm 5-7\%$, чем точное животноводство, у которого вариабельность технологических, биологических и иных параметров находится в пределах ошибки средств измерения ($\pm 2\%$). Применение цифровых технологий в животноводстве, базирующихся на криволинейных и нелинейных закономерностях, позволяет в рамках очерченных границ, более сбалансировано организовать технологические процессы, и в реальном времени проводить их оптимизацию, что в конечном итоге способствует снижению себестоимости производства продукции животного происхождения.

Цель дисциплины – сформировать знания по разработке цифровых технологий в животноводстве, опираясь на современные информационно-компьютерные программные продукты, знания зоотехнических, зоогигиенических, экологических и нормативно-правовых основ обращения с животными различных зоологических видов. Обучить оптимальным способам разработки цифровых технологических решений для подотраслей животноводства, применение которых позволит снизить финансово-материальные затраты при производстве продукции животного происхождения, повысить биологическую безопасность животноводческих объектов (зданий, ферм, комплексов, фабрик и др.) и минимизировать их экологическое воздействие на окружающую среду.

В *задачи дисциплины* входит приобретение знаний по целостному представлению о технологиях и технологических решениях с точки зрения перевода их в цифровой формат, то есть замены первичных численных данных на математические функции (формулы) от одной и/или двух переменных, которые позво-

ляют с максимальной точностью воспроизводить в электронных таблицах исходные значения, и по методам разработки комплексных компьютерных программ, с использованием выявленных закономерностей функционирования животноводческого объекта.

Кроме этого в задачи курса входит развитие навыков работы с нормативными правовыми актами, которые регулируют общественные отношения при производстве продукции животного происхождения и обращения с животными: зоотехнические и зоогигиенические нормы и правила, ветеринарно-санитарные правила, технологические регламенты, республиканские нормы технологического проектирования, закон о племенном деле в животноводстве, закон об идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения; изучение документированных систем менеджмента качества на основе международных стандартов ISO серии 9000, 14000, 22000, HACCP; изучение методологии мониторинга производственного цикла с применением CALS-технологии.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте углубленного высшего образования по специальности 7-06-0811-01 Зоотехния.

Освоение учебной дисциплины базируется на специализированной компетенции: применять современные цифровые технологии в животноводстве, с целью повышения его эффективности, и на компетенциях, приобретенных ранее магистрантами при изучении учебных дисциплин: «Прогрессивные технологии в животноводстве», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Частная гигиена сельскохозяйственных животных и птицы», «Современные методы селекции сельскохозяйственных животных и птицы», «Правовое обеспечение хозяйственной и предпринимательской деятельности».

В результате изучения учебной дисциплины магистрант **должен:**

знать:

- методологию выявления скрытых закономерностей в первичных данных функционирования животноводческих объектов;
- численные методы разработки математических функций от одной и (или) двух переменных;
- методы моделирования производственных процессов;
- положительные и отрицательные стороны применения в зоотехнии и зоогигиене статистических методов для анализа технологических решений;
- прямолинейные статистические зависимости;
- цифровизацию воспроизводства и сохранности животных, математическое описание оборота стада и движения поголовья на животноводческом объекте;
- нормы и правила ведения зоотехнической документации, составления актов и ведомостей с зоотехническими и зоогигиеническими данными, особенности заполнения ежемесячных статистических форм о функционировании животноводческого объекта;

- математические закономерности взаимосвязи месяца рождения самок и их продуктивности, месяца начала полового использования самцов-производителей и качества спермопродукции;

уметь:

- провести математический анализ воспроизводства животных, их сохранности и моделирование оборота стада и движения поголовья;

- дать характеристику цифровым моделям: биологическим процессам у животных; зоотехническим процессам в подотраслях животноводства; зоогигиеническим и экологическим процессам в животноводстве; технологическим процессам в товарном и племенном животноводстве;

- провести программно-математический анализ первичной зоотехнической документации для оценки эффективности использования производственных площадей;

- дать характеристику компьютерным моделям гематологического профиля и продуктивности различных видов и половозрастных групп животных;

- создавать цифровые двойники протоколов оценки благополучия животных;

владеть:

- компьютерной методологией восстановления условно первичных данных из опубликованных цифровых статистически обработанных материалов, полученных независимыми исследователями;

- методами математической формализации выявленных ранее неизвестных зависимостей и закономерностей;

- научными основами разработки компьютерных программ для создания цифровых двойников животноводческих объектов, технологий и технологических решений.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

Учебная дисциплина изучается магистрантами очной и заочной формы получения образования по специальности 7-06-0811-01 Зоотехния:

очная форма получения образования – общее количество часов – 90, аудиторных часов – 48. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции 24 ч., лабораторные занятия – 24 ч. Для самостоятельной работы отводится 42 ч.;

заочная форма получения образования – общее количество часов – 90, аудиторных часов – 12. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции 6 ч., лабораторные занятия – 6 ч. Для самостоятельной работы отводится 78 ч.

Оценка промежуточной аттестации – зачет.

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Роль цифровизации технологических процессов в системе мероприятий развития животноводства

1.1 Введение в цифровизацию животноводства. Роль и место цифровых технологий в животноводстве

В разделе изучается историогенез применения математических методов в зоотехнии, гигиене и экологии животных. Формирование учения о доказательной зоотехнии и зоогигиене. Развитие учения о вычислительной (математической, компьютерной) зоотехнии и зоогигиене. Достижения в этой области и современные тенденции (Big Data, Meta-analysis, Data Mining) в выявлении скрытых математических закономерностей в технологиях производства продуктов животного происхождения. Нормативные и правовые основы функционирования животноводства и обращения с животными.

Раздел 2. Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве

2.1 Выявление скрытых закономерностей в первичных данных функционирования животноводческих объектов

В разделе изучаются численные методы разработки математических функций от одной и/или двух переменных. Положительные и отрицательные стороны применения в зоотехнии и зоогигиене статистических методов для анализа технологических решений. Прямолинейные статистические зависимости. Компьютерная методология восстановления условно первичных данных из опубликованных цифровых статистически обработанных материалов, полученных независимыми исследователями. Научные основы разработки компьютерных программ для создания цифровых двойников животноводческих объектов, технологий и технологических решений. Дается характеристика цифровых моделей: биологических процессов у животных; зоотехнических процессов в подотраслях животноводства; зоогигиенических и экологически процессов в животноводстве; технологических процессов в товарном и племенном животноводстве.

2.2 Комплексная оценка технологических решений. Программное и математическое описание процессов

Изучаются способы написания в табличном процессоре MS Excel компьютерных программ для расчета и оптимизации технологии, экологии и экономики животноводческого объекта. Примеры блок-программ по расчету оборота стада; оптимальных по питательности и минимальных по стоимости рационов кормления животных; использования биологически активных веществ различ-

ной химической природы для повышения продуктивности животных и естественной резистентности их организма; влияния условий содержания животных на их продуктивность; качества продуктов животного происхождения в зависимости от направлений селекции, используемых кормов и гигиены содержания и ухода за поголовьем; экологического давления животноводческого объекта на окружающую среду; финансово-экономической эффективности развития отраслей животноводства.

Раздел 3. Цифровая зоотехния и зоогигиена

3.1 Математический анализ воспроизводства животных, их сохранности и моделирование оборота стада и движения поголовья

В разделе дается понятие цифровизации воспроизводства животных, их сохранности, математическое описание оборота стада и движения поголовья на животноводческом объекте. Нормы и правила подготовки и ведения первичной зоотехнической документации, составление актов и ведомостей с зоотехническими и зоогигиеническими данными. Особенности заполнения ежемесячных статистических форм о функционировании животноводческого объекта. Программно-математический анализ первичной зоотехнической документов для оценки эффективности использования производственных площадей.

Математические закономерности взаимосвязи месяца рождения самок и их продуктивности, месяца начала полового использования самцов-производителей и качества спермопродукции. Компьютерные модели гематологического профиля и продуктивности различных видов и половозрастных групп животных. Цифровые двойники протоколов оценки благополучия животных в рамках исполнения Welfare Quality® project.

3.2 Математический анализ сбалансированности кормления животных и моделирование комфортных условий содержания поголовья

В разделе изучаются научные подходы для разработки компьютерных программа по теплофизическим и теплотехническим расчетам ограждающих конструкций. Математические подходы для разработки систем локальной оптимизации комфортных условий содержания. Биотеплофизическая основа разработки специализированного программного обеспечения. Компьютерные программы расчета анатомических и физических характеристик животных различного вида, для определения оптимальной станочной площади для их размещения. Компьютерная методология основы проведения зоогигиенических исследований. Зоогигиеническая методология проведения комплексного научно-технологического мониторинга и цифрового моделирования производственных процессов в животноводстве.

Раздел 4. Нормативное и правовое регулирование животноводства

4.1 Правовые и математические основы зоотехнии и зоогигиены

В разделе изучаются гигиена и экология животных, как зоотехния и агрономия профилактической ветеринарной медицины (природобиоресурсная отрасль науки). Хронология нормативно-правового регулирования животноводства и защиты животных. Правовые подходы разработки фаунистической конституции. Компьютерное проектирование моделей нормативных документов в области обращения с животными, базирующихся на технологии обработки данных – OLAP.

Вычислительная зоогигиена. Математическая зоотехния. Информационно-гигиенический аудит животноводческого предприятия. Эколого-гигиеническая методология разработки и внедрения зоотехнологических решений. Зоогигиенические и экологические основы обеспечения животноводства

4.2 Методы моделирования производственных процессов

В разделе даются общетеоретические основы компьютерного моделирования комфортабельности животноводческих зданий. Научная методология выбора и внедрения технологических решений для повышения защитных сил организма животных и их продуктивности. Методология экономико-технологического мониторинга отраслей животноводства. Бизнес-моделирование производства продукции животного происхождения. Финансово-материальная оценка каждого пункта технологического регламента производства продукции животного происхождения. Компьютерная методология совершенствование технологических параметров животноводства на основе системного зоогигиенического мониторинга производственных процессов. Моделирование финансовой эффективности производства продукции животноводства с единицы производственной площади.

4.3 Моделирование систем менеджмента качества продукции и окружающей среды

В разделе изучаются отрасли животноводства с точки зрения надлежащего исполнения документированных международных требований менеджмента качества. Компьютерные программы создания документированных шаблонов систем управления качеством производственно-технологических процессов как основы гигиены и экологии животных. Экономико-зоогигиенические основы животноводства.

Компьютерные CALS-технологии в животноводстве. Информационные CALS-технологии при разработке промышленного производства животноводческой продукции. Моделирование технологических процессов и систем управ-

ления отраслей животноводства в режиме CALS-технологий. Исследование и разработка обобщенных моделей управления жизненным циклом животноводческих объектов в аспекте CALS-технологий.

Особенности использования системы НАССР при производстве продукции животного и растительного происхождения. Совершенствование технологии производства животноводческой продукции с применением принципов НАССР.

4.4 Перспективы развития цифровой зоотехнии и зоогигиены

В разделе изучаются основы советского классического высшего зоотехнического образования, как базиса аграрной и природоохранной науки и практики. Информационно-зоогигиеническое обеспечение животноводства. Использование программно-математических средств для мониторинга эффективности научных исследований в животноводстве. Цифровая интенсификация селекционных процессов в животноводстве с учетом влияния внешней среды и моделирование зоотехнических и зоогигиенических факторов. Саморазвивающиеся видосоответствующие природно-подобные технологии производства товарной продукции животного происхождения. Моделирование бизнес-процессов в животноводстве. Комплексная система ветеринарно-зоотехнического менеджмента, с учетом международной установившейся практики обращения с животными. Практико-ориентированная методология цифровизации в животноводстве.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 7-06-0811-01 Зоотехния

Форма получения образования: очная

п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний
			лекции	лабор. зан.		
1	Роль цифровизации технологических процессов в системе мероприятий развития животноводства	8	4	4	6	
1.1	Ознакомление с особенностями введения в цифровизацию животноводства	4	2	2	3	
1.2	Роль и место цифровых технологий в животноводстве	4	2	2	3	
2	Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве	12	6	6	12	устный опрос
2.1	Выявление скрытых закономерностей в первичных данных функционирования животноводческих объектов	4	2	2	6	защита индивидуальных заданий
2.2	Комплексная оценка технологических решений.	4	2	2	3	
2.3	Программное и математическое описание процессов	4	2	2	3	
3	Цифровая зоотехния и зоогигиена	12	6	6	12	
3.1	Математический анализ воспроизводства животных, их сохранности и моделирование оборота стада и движения поголовья	4	2	2	6	защита индивидуальных заданий
3.2	Математический анализ сбалансированности кормления животных	4	2	2	3	
3.3	Моделирование комфортных условий содержания животных	4	2	2	3	
4	Нормативное и правовое регулирование животноводства	16	8	8	12	
4.1	Правовые и математические основы зоотехнии и зоогигиены	4	2	2	4	защита индивидуальных заданий
4.2	Методы моделирования производственных процессов	4	2	2	4	
4.3	Моделирование систем менеджмента качества продукции и окружающей среды	4	2	2	2	
4.4	Перспективы развития цифровой зоотехнии и зоогигиены	4	2	2	2	
И Т О Г О:		48	24	24	42	зачет

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

для специальности 7-06-0811-01 Зоотехния

Форма получения образования: заочная

п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Кол-во часов СР	Форма контроля знаний
			лекции	лабор. зан.		
1	Роль цифровизации технологических процессов в системе мероприятий развития животноводства	2	2	–	6	
1.1	Ознакомление с особенностями введения в цифровизацию животноводства	1	1	–	3	
1.2	Роль и место цифровых технологий в животноводстве	1	1	–	3	
2	Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве	3	1	2	20	устный опрос
2.1	Выявление скрытых закономерностей в первичных данных функционирования животноводческих объектов	1	1	–	6	защита индивидуальных заданий
2.2	Комплексная оценка технологических решений.	1	–	1	6	
2.3	Программное и математическое описание процессов	1	–	1	8	
3	Цифровая зоотехния и зоогигиена	3	1	2	24	
3.1	Математический анализ воспроизводства животных, их сохранности и моделирование оборота стада и движения поголовья	1	–	1	8	защита индивидуальных заданий
3.2	Математический анализ сбалансированности кормления животных	1	1	–	8	
3.3	Моделирование комфортных условий содержания животных	1	–	1	8	
4	Нормативное и правовое регулирование животноводства	4	2	2	28	
4.1	Правовые и математические основы зоотехнии и зоогигиены	1	1	–	6	защита индивидуальных заданий
4.2	Методы моделирования производственных процессов	1	1	–	8	
4.3	Моделирование систем менеджмента качества продукции и окружающей среды	1	–	1	8	
4.4	Перспективы развития цифровой зоотехнии и зоогигиены	1	–	1	6	
ИТОГО:		12	6	6	78	зачет

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

Основная

1. Цифровые технологии в животноводстве: учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 1. Роль и место цифровых технологий в животноводстве / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 72 с.
2. Цифровые технологии в животноводстве: учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 2. Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 148 с.
3. Цифровые технологии в животноводстве: учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 3. Цифровая зоотехния и зоогигиена / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 164 с.
4. Цифровые технологии в животноводстве: учебно-методическое пособие. В 4 ч. Ч. 4. Нормативное и правовое регулирование животноводства / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 224 с.
5. Цифровые технологии в животноводстве: Практикум. В 3 ч. Ч. 1. Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве : учебно-методическое пособие / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – 348 с.
6. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум. В 3 ч. Ч. 2. Цифровая зоотехния и зоогигиена : учебно-методическое пособие / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – 387 с.
7. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум. В 3 ч. Ч. 3. Нормативное и правовое регулирование животноводства : учебно-методическое пособие / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – 274 с.

Дополнительная

8. Гигиена свиней: биотеплофизическая основа разработки специализированного программного обеспечения / А.В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – 283 с.
9. Гигиена содержания, кормления и выращивания свиней в обеспечении рентабельности свиноводства: монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 160 с
10. Гигиенические и технолого-экологические аспекты в свиноводстве: монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 242 с
11. Динамический контроль, мониторинг и прогноз экологической ситуации свиноводческих предприятий: монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 222 с

12. Планирование, управление и контроль эффективности промышленного свиноводства: монография / В.Г. Семенов, А.В. Соляник, В.Г. Тюрин [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 172 с.

13. Соляник, А.В. Экономико-зоогигиенические основы свиноводства: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2019. – 476 с.

14. Соляник, А.В. Методологические основы проведения зоогигиенических исследований: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник – Горки: БГСХА, 2019. – 500 с.

15. Соляник, А.В. Гигиена и экология животных: методология кодификации: монография / В 2 ч. Ч. 1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник – Горки: БГСХА, 2018. – 370 с.

16. Соляник, А.В. Гигиена и экология животных: методология кодификации: монография / В 2 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник – Горки: БГСХА, 2018. – 273 с.

17. Соляник, А.В. Правовое регулирование зоотехнической и ветеринарной деятельности в Республике Беларусь. В 4 ч. Ч. 1 / А. В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 208 с.

18. Соляник, А.В. Правовое регулирование зоотехнической и ветеринарной деятельности в Республике Беларусь. В 4 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В. В. Соляник, В. А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 398 с.

19. Соляник, А.В. Правовое регулирование зоотехнической и ветеринарной деятельности в Республике Беларусь. В 4 ч. Ч. 3 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 373 с.

20. Соляник, А.В. Правовое регулирование зоотехнической и ветеринарной деятельности в Республике Беларусь. В 4 ч. Ч. 4 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 350 с.

21. Соляник, А.В. Зоогигиена и экология животноводства – научно-исследовательская основа зоотехнии и сельскохозяйственной отрасли науки: монография / В 5 ч. Ч. 1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 244 с.

22. Соляник, А.В. Зоогигиена и экология животноводства – научно-исследовательская основа зоотехнии и сельскохозяйственной отрасли науки: монография / В 5 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 344 с.

23. Соляник, А.В. Зоогигиена и экология животноводства – научно-исследовательская основа зоотехнии и сельскохозяйственной отрасли науки: монография / В 5 ч. Ч. 3 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 440 с.

24. Соляник, А.В. Зоогигиена и экология животноводства – научно-исследовательская основа зоотехнии и сельскохозяйственной отрасли науки: монография / В 5 ч. Ч. 4 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 293 с.

25. Соляник, А.В. Зоогигиена и экология животноводства – научно-исследовательская основа зоотехнии и сельскохозяйственной отрасли науки: монография / В 5 ч. Ч. 5 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник – Горки: БГСХА, 2017. – 412 с.

26. Соляник, А.В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография / В 3 ч. Ч. 1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 450 с.

27. Соляник, А.В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография / В 3 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 404 с.

28. Соляник, А.В. Роль и место сельскохозяйственных и биологических наук в становлении и развитии гигиены и экологии животных: монография / В 3 ч. Ч. 3 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 374 с.

29. Соляник, А.В. Доказательная гигиена: производство, переработка и потребление свинины: монография / В 4 ч. Ч. 1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 382 с.

30. Соляник, А.В. Доказательная гигиена: производство, переработка и потребление свинины: монография / В 4 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 382 с.

31. Соляник, А.В. Доказательная гигиена: производство, переработка и потребление свинины: монография / В 4 ч. Ч. 3 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 392 с.

32. Соляник, А.В. Доказательная гигиена: производство, переработка и потребление свинины: монография / В 4 ч. Ч. 4 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2016. – 318 с.

33. Соляник, А.В. Теория и практика разработки правовых основ функционирования продуктивного и непродуктивного животноводства: монография / В 2 ч. Ч. 1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2015. – 354 с.

34. Соляник, А.В. Теория и практика разработки правовых основ функционирования продуктивного и непродуктивного животноводства: монография / В 2 ч. Ч. 2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2015. – 350 с.

35. Соляник, А.В. Гигиена и экология животноводства XXI века: научно-производственный базис зоотехнии и ветеринарии: монография / В 2 ч. Ч.1 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 376 с.

36. Соляник, А.В. Гигиена и экология животноводства XXI века: научно-производственный базис зоотехнии и ветеринарии: монография / В 2 ч. Ч.2 / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 335 с.

37. Соляник, А.В. Механизм правового регулирования племенного животноводства в Республике Беларусь: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 444 с.

38. Соляник, А.В. Гигиена свиней: видосоответствующие, научно-технологические и нормативно-правовые аспекты. В 2 ч. Ч. 1 / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 357 с.
39. Соляник, А.В. Гигиена свиней: видосоответствующие, научно-технологические и нормативно-правовые аспекты. В 2 ч. Ч. 2 / А. В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 497 с.
40. Соляник, А.В. Зоогигиеническая методология разработки систем локальной оптимизации комфортных условий содержания поросят: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2014. – 212 с.
41. Соляник, А.В. Общетеоретические основы использования численных методов в принятии управленческих решений в свиноводстве: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, А.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2013. – 412 с.
42. Соляник, А.В. Зоотехническая статистика в электронных таблицах: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, В.А. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 434 с.
43. Соляник, А.В. Теоретическая и практическая разработка специализированного программного обеспечения для свиноводства: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник, С.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2012. – 324 с.
44. Соляник, А.В. Управление качеством производства свинины (на базе международных стандартов ISO серий 9000, 14000, 22000; HACCP, CALS): монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2011. – 368 с.
45. Соляник, А.В. Особенности и проблемы правового регулирования животноводства: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2011. – 300 с.
46. Соляник, А.В. Экологические особенности функционирования свиноводческих предприятий: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2010. – 218 с.
47. Соляник, А.В. Зоогигиенические и технологические особенности функционирования свиноводства: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2010. – 220 с.
48. Соляник, А.В. Животноводство: информационно-правовые аспекты: монография / А.В. Соляник, В. В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2010. – 220 с.
49. Соляник, А.В. Зоогигиеническое обоснование использования витаминов для повышения продуктивности и естественной резистентности свиноматок: монография / А.В. Соляник. – Горки, БГСХА, 2010. – 184 с.
50. Соляник, А.В. Программно-математическая оптимизация рационов кормления и технологии выращивания свиней: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2007. – 160 с
51. Соляник, А.В. Бизнес-планирование, менеджмент, аудит, инновации в свиноводстве: монография / А.В. Соляник, В.В. Соляник. – Горки: БГСХА, 2007. – 172 с.

4.2 Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Система контроля и оценки знаний в учреждении высшего образования основывается на требованиях образовательного стандарта по данной дисциплине, критериях оценки знаний и компетенций магистрантов по 10-балльной шкале, Положении о зачетах и экзаменах, а также нормативных и инструктивных документах по контролю и оценке знаний.

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- защита на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- рефераты;
- устный опрос во время занятий;
- сдача зачета

Оценка учебных достижений магистранта на зачете проводится по десятибалльной шкале с выставлением *отметки по зачету* при оценке не ниже «четыре».

Оценка текущих учебных достижений магистрантов осуществляется также по десятибалльной шкале путем проведения устных опросов и защиты индивидуальных заданий.

4.3 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

При организации самостоятельной работы магистрантов, кроме изучения лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя на ПК;
- ознакомление с научной и научно-популярной литературой.
- самостоятельная работа в виде изучения и (или) освоения различных методов и способов под контролем преподавателя во время проведения лабораторных занятий в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе и освоение не внесенных в тематический план лабораторных занятий отдельных вопросов, положений с консультациями преподавателя;
- подготовка к сдаче экзамена после завершения изучения курса с использованием основных и дополнительных источников литературы.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Управление качеством продукции животноводства	Крупного животноводства и переработки животноводческой продукции		
2. Современные методы селекции сельскохозяйственных животных и птицы	Кормления и разведения сельскохозяйственных животных		
3. Управление качеством кормовых ресурсов в животноводстве	Кормления и разведения сельскохозяйственных животных		