


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии
Дата подписания: 15.07.2023 17:35:30
Уникальный программный ключ:
5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6


УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института зоотехнии и биологии Ю.А. Юлдашбаев
_____ 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.03.02 ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙ-
СТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: : 36.03.02 Зоотехния
Направленность: «Разведение, генетика и селекция животных»

Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2021

Курс 3
Семестр 6

В рабочую программу на 2022 год начала подготовки вносятся следующие изменения:

- 1) в цели освоения дисциплины отражена актуальность использования в учебном процессе цифровых технологий и инструментов;
- 2) в таблице 1 для компетенции ПКос-1 изменены индикаторы сформированности компетенции («знать», «уметь», «владеть») обучающегося;
- 3) в п. 4.2 «Содержание дисциплины» в перечне рассматриваемых вопросов отражено использование цифровых инструментов и технологий

Разработчик: Соловых А.Г., канд. с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«_» _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных протокол № 17 от «14» июня 2022 г.

Заведующий кафедрой _____

Заведующий выпускающей кафедрой:
разведения, генетики и биотехнологии животных _____

«16» июля 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» является освоение студентами теоретических положений о племенной ценности животных, источниках генетической информации при ее определении, принципах и методах расчета, а также приобретение умений и навыков при выборе лучших генотипов в практической племенной работе с популяциями сельскохозяйственных животных.

Интернет-технологии предоставляют больше возможностей достижения цели освоения дисциплины на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Поисковые услуги и информационные ресурсы Сетей позволяют собрать нужную информацию для решения проблемы, проведения анализа, создания коллекции материалов. Обучение с применением веб-технологий является способом организации поисковых и проблемных видов деятельности, направленным на решение обучающих задач посредством погружения в проблему, привлечения ресурсов для поиска решения, исследовательской и познавательной деятельности.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по разведению животных и производству продукции животноводства	ПКос-1: Знать принципы контроля и координации работ по разведению животных и производству продукции животноводства	Основные методы и принципы оценки племенных качеств животных по отдельным признакам и их комплексу	Организовать сбор исходных данных и проводить оценку племенных качеств животных по селекционным признакам с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, сервис для проведения викторин и опросов Kahoot, сервис создания интерактивных заданий Learningapps, онлайн-доска Padlet).	Традиционными методами оценки племенных качеств животных на разных этапах селекционного процесса
			ПКос-2: Уметь определить точки контроля технологий разведения животных и производства продукции животноводства	Принципы формирования селекционных групп животных на основе оценки их племенных качеств	Проводить отбор животных для воспроизводства генетических ресурсов стад, пород и популяций. посредством электронных ресурсов Google Сервисы, Формы, официальных сайтов: справочный ресурс http://window.edu.ru/ ; видео ресурсы http://univertv.ru/ ; сайт массовых открытых курсов http://lectoriumtv.ru/	Методами оценки и отбора животных в качестве родительских форм следующей генерации потомков

			ПКос-3: Владеть навыками организации и координации работ по разведению животных и производству продукции животноводства	Место племенной ценности животных в официальных отчетных документах племенных животных	Организовывать систему сбора информации о племенных качествах животных стада, породы, популяции	Способностью формирования и анализа банка данных о племенных качествах животных. Обладать навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, осуществления коммуникации посредством Outlook, Zoom.
--	--	--	---	--	---	---

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1 «Понятие племенной ценности животных. Источники генетической информации для оценки племенной ценности животных»

Тема 1 Определение племенной ценности животных

Племенная ценность, ее генетическая сущность. Оценка животных по родословной. Оценка животных по собственной продуктивности. Оценка животных по боковым родственникам. Оценка животных по потомству.

Раздел 2 «Классические методы оценки племенных качеств животных»

Тема 2 Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации.

Оценка по собственной продуктивности и продуктивности родственников. Сравнение оценок племенной ценности, полученных на основе разных источников информации. Регрессия племенной ценности пробанда на фенотип. Точность оценки племенной ценности животных.

Тема 3 Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации.

Понятие селекционного индекса и нормальных уравнений. Определение точности оценки племенной ценности животных по нескольким источникам информации. Оценка по потомству. Оценка по полусибсам. Определение ошибки племенной ценности животных. Освоение темы осуществляется с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, сервис для проведения викторин и опросов Kahoot, сервис создания интерактивных заданий Learningapps, онлайн-доска Padlet).

Тема 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных.

Понятие уравнения смешанной модели. Составление инцидентных матриц, матриц родства, генетических и случайных вариансковариантных матриц. Составление систем уравнений и их решение с определением векторов случайных переменных.

Раздел 3 «Современные методы оценки племенных качеств животных»

Тема 5 Систематические эффекты среды. Структура данных. Методы корректировки.

Корректировка по одному и нескольким факторам. Регрессионный и мультипликативный методы корректировки данных.

Тема 6 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP. Свойства метода. Классификация эффектов. Уравнения смешанной модели по Хендерсону. Точность оценки племенной ценности животных. Для освоения темы следует обладать навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, осуществления коммуникации посредством Outlook, Zoom.

Тема 7 Оценка племенной ценности по комплексу признаков.

Общая племенная ценность. Нормальные уравнения. Точность оценки племенной ценности животных по комплексу признаков.

Тема 8 BLUP по модели отца (Sire Model).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности производителей. Недостатки метода.

Тема 9 BLUP по модели животного (Animal Model).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы базовой статистической модели. Алгоритм составления обратной матрицы родства. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных. Недостатки метода.

Тема 10 BLUP по модели со множеством признаков.

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных по нескольким признакам. Недостатки метода.

Тема 11 BLUP по модели с повторяющимися признаками.

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных с повторяющимися признаками. Недостатки метода.

Тема 12 GBLUP модели (Genomic BLUP).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных. Использовать электронные ресурсы Google Сервисы, Формы, официальных сайтов: справочный ресурс <http://window.edu.ru/>; видео ресурсы <http://univertv.ru/>; сайт массовых открытых курсов <http://lectoriumtv.ru/>



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Зоотехнии и биологии
Кафедра разведения, генетики и биотехнологии животных

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института зоотехнии и
биологии
Юлдашбаев Ю.А.
09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03.02 ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 36.03.02 Зоотехния

Направленность: «Разведение, генетика и селекция животных»

Курс III

Семестр VI

Форма обучения очная


Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчик: Соловых А.Г., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«16» 08 2021г.


Рецензент: Овчинников А.В., д.с.х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«16» 08 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры разведения, генетики и биотехнологии животных протокол № 1 от «14» 08 2021г.

Зав. кафедрой Селионова М.И. д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«17» 08 2021г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института зоотехнии и биологии,
Османиян А.К., д.с.-х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

протокол № 08


(подпись)
«16» 09 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой разведения,
генетики и биотехнологии животных,
Селионова М.И. д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«16» 09 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	23
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	23
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	23
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий	Ошибка! Закладка не определена.
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03.02 «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» по направлению 36.03.02 «Зоотехния» по профилю «Разведение, генетика и селекция животных» подготовки бакалавра

Целью изучения дисциплины «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» является освоение студентами теоретических положений о племенной ценности животных, источниках генетической информации при ее определении, принципах и методах расчета, а также приобретение умений и навыков при выборе лучших генотипов в практической племенной работе с популяциями сельскохозяйственных животных.

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» включена в перечень дисциплин ФГОС ВО, в цикл Б1.В.03.02 дисциплин вариативной части программы по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» по профилю «Разведение, генетика и селекция животных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных», являются дисциплины бакалавриата: «Генетика и биометрия», «Разведение животных», «Основы разведения животных», «Основы племенного животноводства», «Анализ селекционного процесса в животноводстве».

Дисциплина является предшествующей для освоения знаний по следующим дисциплинам: «Инновационные технологии в племенном животноводстве», «Управление генетическими ресурсами животных».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПКос-1.

Краткое содержание дисциплины: Особенностью дисциплины является получение необходимых представлений и знаний о сущности племенной оценки животных, ее особенностях, принципах и методах ее определения в популяциях разных видов сельскохозяйственных животных.

Общая трудоемкость дисциплины: составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Промежуточный контроль: Контроль знаний студентов проводится в форме зачета с оценкой в 6 семестре.

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» является освоение студентами теоретических положений о племенной ценности животных, источниках генетической информации при ее определении, принципах и методах расчета, а также приобретение умений и навыков при выборе лучших генотипов в практической племенной работе с популяциями сельскохозяйственных животных.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» включена в перечень дисциплин ФГОС ВО, в цикл Б1.В.03.02. дисциплин вариативной части программы по направлению подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» по профилю «Разведение, генетика и селекция животных».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных», являются дисциплины бакалавриата: «Генетика и биометрия», «Разведение животных», «Основы разведения животных», «Основы племенного животноводства», «Анализ селекционного процесса в животноводстве».

Дисциплина является предшествующей для освоения знаний по следующим дисциплинам: «Инновационные технологии в племенном животноводстве», «Управление генетическими ресурсами животных».

Особенностью дисциплины является получение необходимых представлений и знаний о сущности племенной оценки животных, ее особенностях, принципах и методах ее определения в популяциях разных видов сельскохозяйственных животных.

Рабочая программа дисциплины «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа). Распределение учебных часов по видам работ (работа на занятиях (лекциях и практических занятиях) и самостоятельная работа) представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять контроль и координацию работ по разведению животных и производству продукции животноводства	ПКос-1: Знать принципы контроля и координации работ по разведению животных и производству продукции животноводства	Основные методы и принципы оценки племенных качеств животных по отдельным признакам и их комплексу	Организовать сбор исходных данных и проводить оценку племенных качеств животных по селекционным признакам	Традиционными методами оценки племенных качеств животных на разных этапах селекционного процесса
			ПКос-2: Уметь определить точки контроля технологий разведения животных и производства продукции животноводства	Принципы формирования селекционных групп животных на основе оценки их племенных качеств	Проводить отбор животных для воспроизводства генетических ресурсов стад, пород и популяций	Методами оценки и отбора животных в качестве родительских форм следующей генерации потомков
			ПКос-3: Владеть навыками организации и координации работ по разведению животных и производству продукции животноводства	Место племенной ценности животных в официальных отчетных документах племенных животных	Организовывать систему сбора информации о племенных качествах животных стада, породы, популяции	Способностью формирования и анализа банка данных о племенных качествах животных

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№6	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144	
1. Контактная работа:	72,35	72,35	
Аудиторная работа			
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	24	24	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	48	48	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35	
2. Самостоятельная работа (СРС)	71,65	71,65	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	62,65	62,65	
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9	
Вид промежуточного контроля:		зачёт с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Понятие племенной ценности животных. Источники генетической информации для оценки племенной ценности животных»	4	2	2		2,65
Раздел 2 «Классические методы оценки племенных качеств животных»	31	8	22/2		25
Раздел 3 «Современные методы оценки племенных качеств животных»	46	14	24/2		35
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	
Зачет	9				9
Всего за VI семестр	144	24	48	0,35	71,65
Итого по дисциплине	144	24	48	0,35	71,65

Раздел 1 «Понятие племенной ценности животных. Источники генетической информации для оценки племенной ценности животных»

Тема 1 Определение племенной ценности животных

Племенная ценность, ее генетическая сущность. Оценка животных по родословной. Оценка животных по собственной продуктивности. Оценка животных по боковым родственникам. Оценка животных по потомству.

Раздел 2 «Классические методы оценки племенных качеств животных»

Тема 2 Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации.

Оценка по собственной продуктивности и продуктивности родственников. Сравнение оценок племенной ценности, полученных на основе разных источников информации. Регрессия племенной ценности пробанда на фенотип. Точность оценки племенной ценности животных.

Тема 3 Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации.

Понятие селекционного индекса и нормальных уравнений. Определение точности оценки племенной ценности животных по нескольким источникам информации. Оценка по потомству. Оценка по полусибсам. Определение ошибки племенной ценности животных.

Тема 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных.

Понятие уравнения смешанной модели. Составление инцидентных матриц, матриц родства, генетических и случайных ковариантных матриц. Составление систем уравнений и их решение с определением векторов случайных переменных.

Раздел 3 «Современные методы оценки племенных качеств животных»

Тема 5 Систематические эффекты среды. Структура данных. Методы корректировки.

Корректировка по одному и нескольким факторам. Регрессионный и мультипликативный методы корректировки данных.

Тема 6 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP. Свойства метода. Классификация эффектов. Уравнения смешанной модели по Хендерсону. Точность оценки племенной ценности животных.

Тема 7 Оценка племенной ценности по комплексу признаков.

Общая племенная ценность. Нормальные уравнения. Точность оценки племенной ценности животных по комплексу признаков.

Тема 8 BLUP по модели отца (Sire Model).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности производителей. Недостатки метода.

Тема 9 BLUP по модели животного (Animal Model).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы базовой статистической модели. Алгоритм составления обратной матрицы родства. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных. Недостатки метода.

Тема 10 BLUP по модели со множеством признаков.

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных по нескольким признакам. Недостатки метода.

Тема 11 BLUP по модели с повторяющимися признаками.

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных с повторяющимися признаками. Недостатки метода.

Тема 12 GBLUP модели (Genomic BLUP).

Свойства метода. Скалярная и матричная формы статистической модели. Построение и решение уравнения смешанной модели. Точность оценки племенной ценности животных.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Понятие племенной ценности животных. Источники генетической информации для оценки племенной ценности животных				4
	Тема 1. Определение племенной ценности животных	Лекция № 1 Значение оценки племенной ценности животных. Понятие племенной ценности. Источники информации для оценки племенной ценности животных	ПКос-1		2
		Практическая работа № 1. Определение относительности оценки племенной ценности животного		Устный опрос	2
2.	Раздел 2. Классические методы оценки племенных качеств животных				22
	Тема 2. Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации.	Лекция № 2 Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации	ПКос-1		2
		Практическая работа № 2. Оценка племенной ценности по собственной продуктивности и продуктивности предков		Устный опрос	2
	Тема 3. Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации.	Лекция № 3 Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации	ПКос-1		2
		Практическая работа № 3. Построение селекционного индекса и системы нормальных уравнений		Устный опрос	2
		Практическая работа № 4. Определение точности оценки животного на основе нескольких источников информации		Устный опрос	2
		Практическая работа № 5. Оценка племенной ценности животного по потомству		Устный опрос	2/2
		Практическая работа № 6. Оценка племенной ценности		Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
		животного по полусибсам				
		Практическая работа № 7. Определение ошибки оценки племенной ценности и точности оценки племенной ценности по потомству		Устный опрос	2	
	Тема 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных.	Лекция № 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных			2	
		Практическая работа № 8 Одновременная оценка племенной ценности у нескольких животных		Устный опрос	2	
		Практическая работа № 9		Контрольная работа	2	
3	Раздел 3 Современные методы оценки племенных качеств животных				46	
	Тема 5 Систематические эффекты среды. Структура данных. Методы корректировки.	Лекция № 5 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP	ПКос-1		2	
		Практическая работа № 10. Корректировка данных по одному и двум факторам		Устный опрос	2	
		Практическая работа № 11. Регрессионный и мультипликативный методы корректировки данных		Устный опрос	2	
	Тема 6 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP	Лекция № 6 Принципы построения уравнений смешанной модели при оценке племенной ценности животных методом BLUP			2	
		Практическая работа № 12. Построение уравнений смешанной модели по Хендерссону		Устный опрос	2	
		Практическая работа № 13. Определение точности оценки племенной ценности при BLUP		Устный опрос	2	
	Тема 7 Оценка племенной ценности по комплексу признаков.	Лекция № 7 Оценка племенной ценности животных по комплексу признаков				2
		Практическая работа № 14. Построение нормальных уравнений		Устный опрос	2/2	
		Практическая работа № 15. Определение точности оценки по комплексу признаков		Устный опрос	2	
	Тема 8 BLUP по модели отца (Sire Model).	Лекция № 8 Статистические модели. Построение и решение смешанных моделей.			2	
		Практическая работа № 16. Задачи по построению и решению уравнений смешанной модели.	Устный опрос	2		
		Практическая работа № 17. Определение точности оценок	Устный опрос	2		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		племенной ценности животных.			
	Тема 9 BLUP по модели животного (Animal Model).	Лекция № 9 Статистические модели. Построение и решение смешанных моделей.			2
		Практическая работа № 18. Задачи по построению и решению уравнений смешанной модели.			2
		Практическая работа № 19. Освоение алгоритма составления обратной матрицы родства. Определение точности оценок племенной ценности животных.		Устный опрос	2
		Практическая работа № 20. Определение точности оценок племенной ценности животных.		Устный опрос	2
	Тема 10 BLUP по модели со множеством признаков	Лекция № 10 Статистические модели. Построение и решение смешанных моделей.			2
		Практическая работа № 21. Задачи по построению и решению уравнений смешанной модели.		Устный опрос	2
		Практическая работа № 22. Определение точности оценок племенной ценности животных.		Устный опрос	2
	Тема 11 BLUP по модели с повторяющимися признаками	Лекция № 11 Статистические модели. Построение и решение смешанных моделей.			1
		Практическая работа № 23. Задачи по построению и решению уравнений смешанной модели.		Устный опрос	2
		Практическая работа № 24. Определение точности оценок племенной ценности животных.		Устный опрос	1
	Тема 12 GBLUP модели (Genomic BLUP).	Лекция № 12 Геномная оценка племенной ценности животных.			2
		Практическая работа № 25		Контрольная работа	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Понятие племенной ценности животных. Источники генетической информации для оценки племенной ценности животных		
1.	Тема 1. Определение племенной ценности животных	Зарождение методов оценки племенных качеств животных, понятие фенотипического значения признака. Регулирование оценки племенной ценности животных законодательством. Условия эффективной оценки племенной ценности животных. Понятие частной и общей племенной ценности животных. Оценка животных по фенотипу. Оценка животных по генотипу. Понятие об источниках генетической информации. (ПКос-1)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2 Классические методы оценки племенных качеств животных		
2	Тема 2. Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации	Значение оценки племенной ценности животных по собственной продуктивности, предкам для разных видов сельскохозяйственных животных. Понятие регрессии племенной ценности пробанда на собственный фенотип и фенотипы родственников. Понятие точности оценки племенной ценности животных, методы ее определения. Сравнение оценок племенной ценности животных, полученных на основе разных источников информации. (ПКос-1)
3	Тема 3. Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации	Понятие селекционного индекса. Представление селекционного индекса в матричном виде. Основные операции с матрицами. Составление системы нормальных уравнений для определения регрессии племенной ценности пробанда на фенотипы родственников. Представление нормальных уравнений в матричном виде. Примеры решения задач по оценке племенной ценности пробанда одновременно по нескольким источникам информации. Способы определения точности племенной ценности пробанда по нескольким источникам информации. Методы оценки по качеству потомства у разных видов сельскохозяйственных животных. Определение регрессии племенной ценности пробанда на среднее фенотипическое значение его потомков. оценка племенной ценности пробанда по полусибсам. Определение точности оценки племенной ценности животных по продуктивности потомков и полусибсов. Ошибка оценки племенной ценности животных. Определение доверительных границ оценки племенной ценности по потомству. (ПКос-1)
4	Тема 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных	Одновременная оценка племенной ценности у многих животных. Выбор эффектов модели для оценки племенных качеств животных. Смешанные модели уравнений. Инцидентные матрицы. Матрицы родства. Вариас-ковариатные матрицы систематических и случайных эффектов. (ПКос-1)
Раздел 3 Современные методы оценки племенных качеств животных		
5	Тема 5 Систематические эффекты среды. Структура данных. Методы корректировки	Понятие о систематических, несистематических, фиксированных и случайных эффектах. Понятие о структуре данных методы корректировки данных. Последствия корректировки данных. (ПКос-1)
6	Тема 6 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP	Исторические аспекты применения оценки племенной ценности животных методом BLUP. Свойства метода. Уравнения смешанных моделей Хендерссона. Аспекты практического применения метода. (ПКос-1)
7	Тема 7 Оценка племенной ценности по комплексу признаков	Понятие общей племенной ценности животного. Селекционный индекс. Признаки производительности и селекционные признаки. Способы определения значимости признаков производительности в селекционных индексах. Составление нормальных уравнений. Матричное изображение уравнений. Решение задач по определению племенной ценности пробанда по селекционному индексу. Определение точности оценки племенной ценности пробанда по селекционному индексу. Другие методы оценки племенной ценности животных. (ПКос-1)
8	Тема 8 BLUP по модели отца (Sire Model).	Оценка по потомству. Линейная модель. Вариансы. Свойства оценок. Уравнения смешанной модели. Составление уравнений смешанной модели. Составление матрицы родства. Составление уравнений для генетических групп. Окончательная система уравнений смешанной модели. Вычисление стандартной ошибки. Взаимосвязь с методом оценки СС (метод одновременного сравнения). Одновременная оценка отца и сына. Одновременная оценка быков и коров. Оценка варианс.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
9	Тема 9 BLUP по модели животного (Animal Model).	Генетическая модель. Простые статистические модели «один признак – одна запись». Генетические группы. Материнский эффект. Оценка варианс. Эффекты модели. Выражение племенной ценности. Достоверность. Алгоритм составления обратной матрицы родства.
10	Тема 10 BLUP по модели со множеством признаков	Статистические модели «несколько признаков – несколько записей». Линейная модель. Вариансы. Свойства оценок. Уравнения смешанной модели. Составление уравнений смешанной модели. Составление матрицы родства. Составление уравнений для генетических групп. Окончательная система уравнений смешанной модели. Вычисление стандартной ошибки.
11	Тема 11 BLUP по модели с повторяющимися признаками	Статистические модели «один признак – несколько записей». Линейная модель. Вариансы. Свойства оценок. Уравнения смешанной модели. Составление уравнений смешанной модели. Составление матрицы родства. Составление уравнений для генетических групп. Окончательная система уравнений смешанной модели. Вычисление стандартной ошибки.
12	Тема 12 GBLUP модели (Genomic BLUP).	Маркер-зависимая селекция (MAS). Полногеномный анализ ассоциаций (GWAS). Локусы количественных признаков (QTL). Мононуклеотидные замены (SNP). Система нормальных уравнений.

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Определение точности оценки животного на основе нескольких источников информации	ПЗ№4	Анализ конкретных ситуаций
2.	Оценка племенной ценности животного по потомству	ПЗ№5	Анализ конкретных ситуаций
3.	Одновременная оценка племенной ценности у нескольких животных	ПЗ№8	Анализ конкретных ситуаций
4.	Корректировка данных по одному и двум факторам	ПЗ№10	Анализ конкретных ситуаций
5.	Определение точности оценки племенной ценности при BLUP	ПЗ№13	Анализ конкретных ситуаций
6.	Определение точности оценки по комплексу признаков	ПЗ№15	Анализ конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерные вопросы к устному опросу

Тема 1. Определение племенной ценности животных

1. Зарождение методов оценки племенных качеств животных.
2. Понятие фенотипического значения признака.
3. Регулирование оценки племенной ценности животных законодательством.

4. Условия эффективной оценки племенной ценности животных.
5. Понятие частной и общей племенной ценности животных.
6. Оценка животных по фенотипу.
7. Оценка животных по генотипу.
8. Понятие об источниках генетической информации

Тема 2. Оценка племенной ценности животных по одному источнику информации

1. Значение оценки племенной ценности животных по собственной продуктивности, предкам для разных видов сельскохозяйственных животных.
2. Понятие регрессии племенной ценности пробанда на собственный фенотип и фенотипы родственников.
3. Понятие точности оценки племенной ценности животных.
4. Методы ее определения.
5. Сравнение оценок племенной ценности животных, полученных на основе разных источников информации.

Тема 3. Оценка племенной ценности животных по нескольким источникам информации

1. Понятие селекционного индекса.
2. Представление селекционного индекса в матричном виде.
3. Основные операции с матрицами.
4. Составление системы нормальных уравнений для определения регрессии племенной ценности пробанда на фенотипы родственников.
5. Представление нормальных уравнений в матричном виде.
6. Способы определения точности племенной ценности пробанда по нескольким источникам информации.
7. Методы оценки по качеству потомства у разных видов сельскохозяйственных животных.
8. Определение регрессии племенной ценности пробанда на среднее фенотипическое значение его потомков.
9. Оценка племенной ценности пробанда по полусибсам.
10. Определение точности оценки племенной ценности животных по продуктивности потомков и полусибсов.
11. Ошибка оценки племенной ценности животных.
12. Определение доверительных границ оценки племенной ценности по потомству.

Тема 4 Оценка племенной ценности одновременно у нескольких животных

1. Одновременная оценка племенной ценности у многих животных.
2. Выбор эффектов модели для оценки племенных качеств животных.
3. Смешанные модели уравнений.
4. Инцидентные матрицы.
5. Матрицы родства.
6. Вариас-ковариатные матрицы систематических и случайных эффектов.

Тема 5 Систематические эффекты среды. Структура данных. Методы корректировки

1. Понятие о систематических, несистематических, фиксированных и случайных эффектах.
2. Понятие о структуре данных методы корректировки данных.
3. Последствия корректировки данных.

Тема 6 Принципы оценки племенной ценности животных методом BLUP

1. Исторические аспекты применения оценки племенной ценности животных методом BLUP.
2. Свойства метода.
3. Уравнения смешанных моделей Хендерссона.
4. Аспекты практического применения метода.

Тема 7 Оценка племенной ценности по комплексу признаков

1. Понятие общей племенной ценности животного.
2. Селекционный индекс.
3. Признаки производительности и селекционные признаки.
4. Способы определения значимости признаков производительности в селекционных индексах.
5. Составление нормальных уравнений.
6. Матричное изображение уравнений.
7. Решение задач по определению племенной ценности пробанда по селекционному индексу.
8. Определение точности оценки племенной ценности пробанда по селекционному индексу.
9. Другие методы оценки племенной ценности животных.

Тема 8 BLUP по модели отца (Sire Model)

1. Оценка по потомству.
2. Линейная модель.
3. Вариансы.
4. Свойства оценок.
5. Уравнения смешанной модели.
6. Составление уравнений смешанной модели.
7. Составление матрицы родства.
8. Составление уравнений для генетических групп.
9. Окончательная система уравнений смешанной модели.
10. Вычисление стандартной ошибки.
11. Взаимосвязь с методом оценки СС (метод одновременного сравнения).
12. Одновременная оценка отца и сына.
13. Одновременная оценка быков и коров.
14. Оценка вариантов.

Тема 9 BLUP по модели животного (Animal Model)

1. Генетическая модель.

2. Простые статистические модели «один признак – одна запись».
3. Генетические группы.
4. Материнский эффект.
5. Оценка вариантов.
6. Эффекты модели.
7. Выражение племенной ценности.
8. Достоверность.
9. Алгоритм составления обратной матрицы родства.

Тема 10 BLUP по модели со множеством признаков

1. Статистические модели «несколько признаков – несколько записей».
2. Линейная модель.
3. Вариансы.
4. Свойства оценок.
5. Уравнения смешанной модели.
6. Составление уравнений смешанной модели.
7. Составление матрицы родства.
8. Составление уравнений для генетических групп.
9. Окончательная система уравнений смешанной модели.
10. Вычисление стандартной ошибки.

Тема 11 BLUP по модели с повторяющимися признаками

1. Статистические модели «один признак – несколько записей».
2. Линейная модель.
3. Вариансы.
4. Свойства оценок.
5. Уравнения смешанной модели.
6. Составление уравнений смешанной модели.
7. Составление матрицы родства.
8. Составление уравнений для генетических групп.
9. Окончательная система уравнений смешанной модели.
10. Вычисление стандартной ошибки.

Тема 12 GBLUP модели (Genomic BLUP)

1. Маркер-зависимая селекция (MAS).
2. Полногеномный анализ ассоциаций (GWAS).
3. Локусы количественных признаков (QTL).
4. Мононуклеотидные замены (SNP).
5. Система нормальных уравнений.

Примерные задачи к контрольной работе

Вариант 1

Задание 1. Оценить племенную ценность животных по собственной продуктивности.

В стаде крупного рогатого скота следующие параметры по количеству молочного жира за первую лактацию:

Среднее количество молочного жира – 200 кг.

Фенотипическое стандартное отклонение – 30 кг.

Аддитивное генетическое стандартное отклонение – 15 кг.

1. Определите:

Наследуемость молочного жира –

Регрессию на собственную продуктивность –

Точность оценки племенной ценности –

2. Написать формулу оценки племенной ценности в отклонениях от среднего значения количества молочного жира, определенного у всех коров-первотелок стада.

3. Написать формулу оценки племенной ценности в абсолютных величинах.

Отобраны четыре коровы-первотелки по показателями молочного жира:

Кличка	Количество молочного жира, кг	Племенная ценность		Средняя продуктивность дочерей
		относительная	абсолютная	
Марта	216			
Берта	190			
Формула	184			
Актриса	230			

Они спарились с быком, племенная ценность которого составляла +10 кг.

1. Определить племенную ценность 4-х коров и ожидаемую продуктивность их дочерей.

2. Какова будет относительная племенная ценность дочери Марты.

Вариант 2

Задание 1. Оценить племенную ценность животных по продуктивности родственников.

В стаде свиней среднее многоплодие по стаду составляет – 12 поросят. Наследуемость этого признака – 0,16. Стандартное фенотипическое отклонение – 2 поросенка. Определить степень родства, регрессию племенной ценности на фенотип родственника, точность оценки. Отобрать лучших две свиноматки.

Кличка	Источник информации	Многоплодие	Степень родства	Регрессия	Точность оценки	Племенная ценность
Соя	Собственная продуктивность	14				
Волшебница	Мать	13				
Ч. Птичка	Собственная продуктивность	13				
Химера	Бабушка	15				
Тайга	Сводная сестра	14				
Лилия	Прабабушка	18				
Бекмания	Собственная продуктивность	12				
Герань	Сестра	13				

1. Рассчитать ошибку племенной ценности

2. Определить интервал доверия оценки племенной ценности с вероятностью 95%.
3. рассчитать вероятность положительной оценки племенной ценности.

Вариант 3

Задание 1. Оценить племенную ценность двух хряков с учетом разной информации по толщине шпика на спине. Наследуемость признака – 0,49.

Кличка	Информация	P	μ	σ_p	I	r_{AI}
Дельфин	Отец	15	20	3.5		
	Отец отца	18	22			
	Отец матери	20	24			
Лафет	Мать	20	28			
	Отец отца	22	22			
	Отец матери	16	24			

Дельфин и Лафет не являются инбредными животными и не имеют родства между собой.

Вариант 4

Задание 1. Оценить племенную ценность быков по удою за 305 дней лактации по продуктивности дочерей, племянниц и предкам. Наследуемость признака составляет – 0,25. Удой за 305 дней лактации скорректирован на влияния систематических факторов среды и представлен в отклонениях от средних значений сравниваемых групп.

Кличка	Информация	n	P - μ	b	I	r_{AI}
Акадмик	Полусибсы	5	+600			
Профессор	- / -	10	+200			
Доцент	- / -	30	+600			
Ассистент	- / -	100	-200			
Буян	Дочери	5	+400			
Атлас	- / -	10	+200			
Макс	- / -	30	+480			
Каприз	- / -	100	-100			
Отто	Мать		+800			
Фауст	Бабушка по матери		+400			

1. Определите регрессию, племенную ценность и точность оценки племенной ценности. Проанализируйте полученные результаты.

2. Чему будут равны значения b и r_{AI} , если число дочерей будет приближаться к бесконечности.

Вариант 5

Задание 1. Рассчитать точность оценки племенной ценности по потомству и прокомментировать результаты.

Число дочерей	Точность оценки при наследуемости признака		
	0,1	0,25	0,5
1			
5			
10			
20			
30			
50			
80			
100			

Вариант 6

Задание 1. Оценить племенную ценность быка по количеству молочного жира на основе разной информации. Наследуемость составляет – 0,25. Стандартное фенотипическое отклонение – 34,64 кг. Превосходство матери над средней составило – +20 кг, продуктивность первой дочери выше средней на – +10 кг, а продуктивность второй дочери ниже средней на – -10 кг.

1. Определите размерность матрицы – V и вектора – b .
2. Составьте нормальное уравнение, заполнив свободные места.

$$\begin{bmatrix} \sigma_{N_1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{A_1 N_1}^2 \end{bmatrix}$$

3. Рассчитайте вектор – b .

$$b = V^{-1}c = \begin{bmatrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \end{bmatrix}$$

4. Рассчитайте индекс быка:

$$I = b' y = \begin{bmatrix} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \end{bmatrix} =$$

5. Рассчитайте точность оценки племенной ценности:

$$r_{AI} = \sqrt{\frac{b' V b}{\sigma_A^2}} =$$

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Зарождение методов оценки племенных качеств животных. Понятие фенотипического значения признака.

2. Регулирование оценки племенной ценности животных законодательством. Условия эффективной оценки племенной ценности животных.
3. Понятие частной и общей племенной ценности животных.
4. Оценка животных по фенотипу. Оценка животных по генотипу.
5. Понятие об источниках генетической информации
6. Значение оценки племенной ценности животных по собственной продуктивности, предкам для разных видов сельскохозяйственных животных.
7. Понятие регрессии племенной ценности пробанда на собственный фенотип и фенотипы родственников.
8. Понятие точности оценки племенной ценности животных. Методы ее определения.
9. Сравнение оценок племенной ценности животных, полученных на основе разных источников информации.
10. Понятие селекционного индекса. Представление селекционного индекса в матричном виде.
11. Составление системы нормальных уравнений для определения регрессии племенной ценности пробанда на фенотипы родственников.
12. Способы определения точности племенной ценности пробанда по нескольким источникам информации.
13. Определение регрессии племенной ценности пробанда на среднее фенотипическое значение его потомков.
14. Определение точности оценки племенной ценности животных по продуктивности потомков и полусибсов.
15. Ошибка оценки племенной ценности животных. Определение доверительных границ оценки племенной ценности по потомству.
16. Одновременная оценка племенной ценности у многих животных.
17. Выбор эффектов модели для оценки племенных качеств животных.
18. Смешанные модели уравнений. Инцидентные матрицы. Матрицы родства. Вариас-ковариатные матрицы систематических и случайных эффектов.
19. Понятие о систематических, несистематических, фиксированных и случайных эффектах. Понятие о структуре данных методы корректировки данных.
20. Исторические аспекты применения оценки племенной ценности животных методом BLUP. Свойства метода.
21. Уравнения смешанных моделей Хендерссона. Аспекты практического применения метода.
22. Понятие общей племенной ценности животного. Селекционный индекс.
23. Признаки производительности и селекционные признаки. Способы определения значимости признаков производительности в селекционных индексах.
24. Составление нормальных уравнений. Матричное изображение уравнений.
25. Определение точности оценки племенной ценности пробанда по селекционному индексу.
26. BLUP по модели отца (Sire Model). Линейная модель. Вариансы.
27. BLUP по модели отца (Sire Model). Свойства оценок. Уравнения смешанной модели.

28. BLUP по модели отца (Sire Model). Составление уравнений смешанной модели. Составление матрицы родства. Составление уравнений для генетических групп.
29. BLUP по модели отца (Sire Model). Окончательная система уравнений смешанной модели. Вычисление стандартной ошибки. Взаимосвязь с методом оценки СС (метод одновременного сравнения).
30. BLUP по модели отца (Sire Model). Одновременная оценка отца и сына. Одновременная оценка быков и коров. Оценка вариантов.
31. BLUP по модели животного (Animal Model). Генетическая модель. Простые статистические модели «один признак – одна запись».
32. BLUP по модели животного (Animal Model). Генетические группы. Материнский эффект. Оценка вариантов. Эффекты модели. Выражение племенной ценности. Достоверность.
33. Алгоритм составления обратной матрицы родства.
34. BLUP по модели со множеством признаков. Статистические модели «несколько признаков – несколько записей». Линейная модель. Вариансы. Свойства оценок. Уравнения смешанной модели.
35. BLUP по модели с повторяющимися признаками. Статистические модели «один признак – несколько записей». Линейная модель. Вариансы. Свойства оценок. Уравнения смешанной модели. Составление уравнений смешанной модели.
36. GBLUP модели (Genomic BLUP). Маркер-зависимая селекция (MAS). Полногеномный анализ ассоциаций (GWAS). Система нормальных уравнений.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для промежуточного контроля знаний, умений и навыков применяется зачет с оценкой по пяти балльной системе.

К зачету допускаются студенты, не имеющие текущих задолженностей (выполненные работы, отработанные пропуски занятий, неудовлетворительные оценки на практических занятиях, за контрольные работы).

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с

вень «3» (удовлетворительно)	пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Кахикало В.Г. Разведение животных : учебник / В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-4085-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133905>
2. Кахикало, В.Г. Практикум по разведению животных : учебное пособие / В.Г. Кахикало, Н.Г. Предеина, О.В. Назарченко ; под редакцией В.Г. Кахикало. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1532-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169375>
3. Туников, Г.М. Разведение животных с основами частной зоотехнии : учебник / Г.М. Туников, А.А. Коровушкин. - 3-е изд., стер. . - Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-1850-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166344>
4. Юлдашбаев Ю.А. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных : учебник / Ю.А. Юлдашбаев, Т.Т. Тарчоков, З.М. Айсанов [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130171>

7.2 Дополнительная литература

1. Боташева Л.Х. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования племенной работы в скотоводстве. – Москва: ФГУ РЦСК, 2006. – 200 с.
2. Кузнецов В.М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию VLUP. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003-357с.
3. Родионов Г.В., Изилов Ю.С., Харитонов С.Н., Табакова Л.П. Скотоводство. – М.: КолосС, 2007.- 404 с.

7.3 Нормативные правовые акты¹

1. ФЗ «О племенном животноводстве».

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Конспекты лекций, соответствующие разделы и главы основной и дополнительной литературы.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.fao.org> Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
2. <http://vm-kuznetsov.ru/> научные труды Кузнецова В. М.
3. <http://www.interbull.org/> Интербул. Международная организация по оценке быков

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Excel.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционная аудитория имени Н.Н. Худякова, Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 225.	Лавки и столы аудиторные (аудитория на 150 чел.) Доска меловая Экран с электроприводом Видеопроектор Системный блок с монитором
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 208.	Системный блок с монитором 558777/17 Экран с электроприводом 558761/5 Вандалоустойчивый шкаф 558850/15 Видеопроектор 558760/7 Доска PolyVision 558534/14 Крепление для проектора 558768/10 Стул ИЗО (25 шт.) 558578 Стол лабораторный (13 шт.) 558579/29, 558579/30, 558579/31, 558579/32, 558579/33, 558579/34, 558579/35, 558579/36, 558579/37, 558579/38,

¹ Если необходимы по данной дисциплине.

	558579/39, 558579/40, 558579/41.
Аудитория для практических, лабораторных и семинарских занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 211.	Доска 1 эл.120x230 маркер 559142 Стул ИЗО (21 шт.) 558578 Стол лабораторный (11 шт.) 558579, 558579/19, 558579/20, 558579/21, 558579/22, 558579/23, 558579/24, 558579/25, 558579/26, 558579/27, 558579/28.
Аудитория для практических, семинарских и самостоятельных занятий Учебный корпус №9 (ул. Тимирязевская, 52), ауд. 202.	Доска 1 эл.120x230 маркер 559143 Стол аудиторный (14 шт.) 558588 Лавка аудиторная (14 шт.) 558589
Помещения для самостоятельной работы студентов ЦНБ имени Н.И. Железнова (ул. Лиственничная аллея, д.2 к.1)	Читальный зал
Помещения для самостоятельной работы студентов Общежитие №8 (ул. Верхняя аллея, 2Б)	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов над материалом по дисциплине «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» заключается в систематической работе с учебной литературой и конспектами лекций при подготовке к практическим работам, зачету и экзамену.

Наиболее актуальными в настоящее время становятся требования к личным качествам студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести поиск необходимых учебных материалов; повышается роль самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиливается ответственность преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

В связи с этим самостоятельная работа студентов является важной и неотъемлемой частью учебного процесса.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа выполняет ряд **функций**, среди которых необходимо отметить:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста);

- исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления);
- информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях).

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает такие формы работы, как:

- индивидуальные занятия (домашние занятия);
- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции);
- изучение рекомендуемых литературных источников;
- конспектирование источников;
- выполнение контрольных работ;
- работа со словарями и справочниками;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;
- составление плана и тезисов ответа на семинарском занятии;
- составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала;
- подготовка презентаций;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к зачету и экзамену;
- групповая самостоятельная работа студентов;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (групповые обсуждения);
- получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с учебно-методическим комплексом по дисциплинам. Распределение объема времени на внеаудиторную самостоятельную работу в режиме дня студента не регламентируется расписанием.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику специальности, изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности студента.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Университет обеспечивает учебно-методическую и материально-техническую базу для организации самостоятельной работы студентов.

Библиотека университета обеспечивает:

- учебный процесс необходимой литературой и информацией (комплектует библиотечный фонд учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебными планами и программами, в том числе на электронных носителях);
- доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.
- Кафедра:
- обеспечивает доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- разрабатывает: учебно-методические комплексы, программы, пособия, материалы по учебным дисциплинам в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования;
- методические рекомендации, пособия по организации самостоятельной работы студентов;
- задания для самостоятельной работы;
- вопросы к зачету и экзамену;
- предоставляет студентам сведения о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств по своей дисциплине.

Типография университета удовлетворяет потребности ВУЗа в тиражировании методической, учебной, научной литературы.

Организация самостоятельной работы студента. Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Студент должен знать:

- какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);

- какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- какая форма контроля и в какие сроки предусмотрены.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу студентов являются: учебно-методический комплекс по дисциплине; рабочие тетради по дисциплине.

Методические указания для студентов являются обязательной частью учебно-методического комплекса. Цель методических указаний – обратить внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, научить связывать теоретические положения с практикой, научить конкретным методам и приемам выполнения различных учебных заданий (решение задач, написание тезисов, подготовка презентаций и т.д.).

Методические указания по подготовке к экзаменам. Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Все виды учебных работ должны быть выполнены в сроки, установленные учебным планом и программой изучения дисциплины.

Отработка пропущенных занятий осуществляется по утвержденному на кафедре графику.

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно изучить тему дисциплины по материалам учебников, учебных и учебно-методических пособий, получить и выполнить задание, и защитить его у преподавателя.

К итоговому контролю студент допускается только при выполнении учебного плана и программы, и при наличии допуска преподавателя.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Обучение студентов по дисциплине «Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных» проводится в соответствии с методической концепцией, реализуемой на кафедре. Основные положения концепции преподавания дисциплины включают следующие элементы: аудиторная работа преподавателя со студентами на лекционных и практических занятиях, проведение контрольных работ, осуществление текущего и промежуточного контроля знаний.

Для организации самостоятельной работы студентов предусмотрена возможность использования учебной, учебно-методической и научной литературы кафедры, получения консультаций у ведущих преподавателей.


В начале занятия преподаватель проверяет готовность студентов к предстоящей работе, дает объяснения по сущности метода и методике выполнения задания.

Обучающиеся получают конкретные задания для самостоятельной работы. Результаты выполнения и выводы по проделанной работе вносятся в рабочие тетради, которые сдаются для проверки преподавателю в конце занятия и при допуске к зачету и экзамену.

При проведении занятий в максимальной степени обеспечивается самостоятельное выполнение студентами работ и заданий применительно к реальным производственно-технологическим условиям.

Программу разработал:

Соловых А.Г., кандидат с.-х. наук, доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных»
ОПОП ВО по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность «Разведение, генетика
и селекция животных» (квалификация выпускника – бакалавр)

Овчинников Анатолий Викторович профессор кафедры частной зоотехнии, докт. с.-х. наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» ОПОП ВО по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, направленность «**Разведение, генетика и селекция животных**» (уровень обучения) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре разведения, генетики и биотехнологии животных (разработчик – Соловых Алексей Геннадьевич, доцент, канд. с.-х. наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «**Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**,

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «**оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» закреплена одна компетенция. Дисциплина «**оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «**оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» составляет 4 зачётные единицы (144 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «**оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «**оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных**» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**, Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, выполнение эссе, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета/защиты КР/КП, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной/вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**,

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 4 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **36.03.02 «Зоотехния»**,

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Оценка племенной ценности сельскохозяйственных животных»** ОПОП ВО по направлению **36.03.02 «Зоотехния»**, направленность **«Разведение, генетика и селекция животных»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Соловых Алексей Геннадьевич, доцент, канд. с.-х. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Овчинников Анатолий Викторович,
доктор с.-х. наук, профессор кафедры частной зоотехнии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева


« 26 » 08 2021г.