Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
_____ Е.В. Маханова
"15" апреля 2021 г.

Математические модели в зоотехнии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **разведения, кормления и частной зоотехнии**

Учебный план Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства продуктов животноводства"

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 158F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.сх.н., доцент, Бузмакова Елена Дмитриевна

Рецензент(ы):

к.сх.н., доцент, Кузякина Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Математические модели в зоотехнии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 972)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства продуктов животноводства"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

биологического факультета Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.б.н., доцент Дурсенев М.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	повысить уровень фундаментальной математической подготовки с усилением ее прикладной направленности;
1.2	познакомить с методикой статистической обработки данных в научных исследованиях;
1.3	дать базовые знания и представления о возможностях математического моделирования, классификации математических моделей и области их применения;
1.4	показать, на какие принципиальные качественные вопросы может ответить математическая модель;
1.5	дать современный обзор возможностей метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов;
1.6	обучить основным приемам и методам математического моделирования для их последующего применения при разработке моделей и решении проектных и научных задач в производственной и исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), приобретенными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Б1.Б.06 Математика
2.1.3	Б1.В.01 Русский язык
2.1.4	Б1.Б.07 Информатика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.Б.12 Генетика и биометрия
2.2.2	Б1.Б.24 Разведение сельскохозяйственных животных
2.2.3	Б1.В.07 Современные методы исследования
2.2.4	Б1.Б.16 Кормление животных
2.2.5	Б1.В.12 Свиноводство
2.2.6	Б1.В.13 Скотоводство
2.2.7	Б1.Б.03 Организация сельскохозяйственного производства
2.2.8	Б1.В.16 Коневодство
2.2.9	Б1.В.19 Современные технологии производства свинины
2.2.10	Б1.В.20 Кормление высокопродуктивных животных
2.2.11	Б1.В.21 Инновационные технологии производства молока
2.2.12	Б1.Б.03 Организация сельскохозяйственного производства
2.2.13	Б1.В.10 Прикладная информатика
2.2.14	Б1.В.14 Птицеводство
2.2.15	Б1.В.21 Инновационные технологии производства молока
2.2.16	Б1.В.ДВ.08.02 Экологическая оценка животноводческих объектов
2.2.17	Б1.В.ДВ.09.01 Овцеводство
2.2.18	Б1.В.ДВ.09.02 Козоводство
2.2.19	Б1.В.10 Прикладная информатика
2.2.20	Б1.В.18 Звероводство
2.2.21	Б1.В.22 Племенное дело в животноводстве
2.2.22	Б1.В.ДВ.01.01 Экономика АПК
2.2.23	Б2.В.02.01.01 (П) Технологическая практика
2.2.24	Б2.В.02.01.02 (П) Научно - исследовательская работа
2.2.25	Б2.В.02.01.03 (П) Преддипломная практика
2.2.26	Б3.Б.01 Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	знать правила поиска информации
УК-1.2	уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации

УК-1.3	владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	знать тайм-менеджмент и принципы самообразования
УК-6.2	уметь управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития
УК-6.3	владеть навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-5	Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.1	знать документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.2	уметь оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.3	владеть навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7.1	Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности
ОПК-7.2	Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения
ПК-7	Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов
ПК-7.1	знать современные методы исследований в области животноводства
ПК-7.2	уметь анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований
ПК-7.3	владеть навыками проведения научных исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	правила поиска информации по различным математическим методам и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента;
3.1.2	тайм-менеджмент и принципы самообразования, методы прижизненного наблюдения, описания, теоретические основы и базовые представления о разнообразии зоотехнических объектов, методологию и технику проведения эксперимента, получения и учета экспериментальных данных, необходимые биометрические методы и алгоритмы расчетов, применяемые в обработке данных зоотехнического эксперимента;
3.1.3	документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности, способы сбора и обработки данных, методы анализа данных, необходимых для решения поставленных задач, основы качественного и количественного анализа, математический анализ, математическую статистику;
3.1.4	современные методы исследований в области математических методов в зоотехнии и их использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по различным математическим методам и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента;
3.2.2	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, использовать методы анализа в практической деятельности, планировать научные исследования, выбирать методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности, определить задачи планируемого исследования, планировать эксперимент, выбрать схему и метод эксперимента, определить рациональный объем групп подопытных животных, правильно отобрать животных в эксперимент, проводить математический анализ экспериментальных данных с использованием как простого расчетного метода (на калькуляторе), так и современных компьютерных технологий, реализовать полученные в эксперименте результаты в научной публикации;

3.2.3	оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности, собирать и обрабатывать данные с помощью различных статистических методов, выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, собирать, анализировать и интерпретировать необходимую информацию, содержащуюся в различных формах отчетности и прочих отечественных и зарубежных источниках, проводить теоретический анализ несложных процессов, проводить работы по количественному анализу, проводить расчеты в количественном анализе;
3.2.4	анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований по различным математическим методам в зоотехнии и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	навыками системного подхода для решения поставленных задач по математическим методам в зоотехнии и использование их в работе при постановке зоотехнических экспериментов;
3.3.2	навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, биологическими методами анализа, навыками в постановке цели и задач исследований, навыками контроля уровня изучаемого и производственных факторов, методиками организации и проведения экспериментальных исследований, методиками формирования опытных групп животных;
3.3.3	навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности, навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки данных, навыками анализа и интерпретации информации, содержащейся в различных отечественных и зарубежных источниках, способами статистической обработки данных и анализа полученных результатов;
3.3.4	навыками проведения научных исследований по математическим методам в зоотехнии и использование их в работе при постановке зоотехнических экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	1. Введение. Математическая модель как средство познания и средство оптимизации. Классификация моделей. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	2. Основные этапы построения и использования математических моделей в научной и производственной сферах. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.3	3. Метод наименьших квадратов для построения математических моделей различных явлений, процессов. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.4	4. Симплекс – метод решения задач линейного программирования. Предмет, метод, основные категории и понятия математической статистики. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.5	5. Закон больших чисел и его роль в изучении статистических закономерностей. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.6	6. Основные выборочные характеристики. Точечные оценки: генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Методы нахождения точечных оценок. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.7	7. Интервальные оценки. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

1.8	8. Дисперсионный анализ. Понятие о дисперсионном анализе, его задачи и этапы проведения. Расчет дисперсий и оценка критерия Фишера. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел 2.						
2.1	1. Классификация моделей. Прямая и обратная задачи математического моделирования. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.2	2. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Производственные функции. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.3	3. Оценка прогнозирующих свойств построенных моделей. Экономико-математические модели в зоотехнии. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.4	4. Линейные задачи оптимизации и линейное программирование. Графический метод решения задачи линейного программирования. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.5	5. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.6	6. Основные распределения в статистике. Нормальное распределение. Распределение $\chi 2$. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
2.7	7. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о значении параметра. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Проверка гипотезы о независимости двух случайных величин. Проверка гипотезы о равенстве средних значений, дисперсий. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
2.8	8. Статистическое исследование взаимосвязи явлений. Понятие о статистической связи и их виды. Основные приемы изучения взаимосвязей между явлениями. /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Выполнение проектного задания (математической модели) с использованием математических методов в зоотехнии /Ср/	3	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

3.2	Подготовка к защите проектного задания (математической модели) /Ср/	3	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.3	/Зачёт/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://urait.ru/bcode/414257	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л1.2	С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос	Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе statistica [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-v-biologii-analiz-biologicheskih-dannyh-v-sisteme-statistica-415482	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л1.3	М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова.	Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/matematicheskaya-obrabotka-informacii-413002	М. : Издательство Юрайт, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Лакин Г.Ф.	Биометрия: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1990
Л2.2	Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общ. ред. Л. Н. Третьяк	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/book/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-415930	М.: Издательство Юрай, 2018
Л2.3	Н. П. Стружкин, В. В. Годин.	Базы данных: проектирование [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-412966	М. : Издательство Юрайт, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Гребенкина, Т. В., Суслопарова, Е. Н.	Практикум по использованию операционной системы Windows 7 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2011
Л3.2	Гребенкина, Т. В., Суслопарова, Е. Н.	Операционная система Windows 7: Практикум [Электронный ресурс]: практикум Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2014
Л3.3	Падерина, Р. В.	Генетика и биометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению 36.03.02 - Зоотехния Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

Э2	Национальная Электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://нэб.рф/. - Загл. с экрана
6.3. Перечень информационных технологий	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	ИАС Селэкс – Племенной учет в хозяйствах
6.3.1.9	Delaval DelPro
6.3.1.10	Консультант Плюс
6.3.1.11	Гарант Аэро
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	http://gatchina3000.ru/great-soviet-encyclopedia/bse/118/525.htm Большая советская энциклопедия
6.3.2.2	Справочная-правовая система "Консультант Плюс"
6.3.2.3	Справочно-правовая система "Гарант Аэро"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

•самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

•подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;

•подготовка к мероприятиям текущего контроля;

•подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы дается групповое и индивидуальное задание, который является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и решении заданий, которые

рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету, предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. Вопросы для подготовки к зачету можно уточнить у преподавателя.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
_____ Е.В. Маханова
"15" апреля 2021 г.

Математические модели в зоотехнии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **разведения, кормления и частной зоотехнии**

Учебный план Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства продуктов животноводства"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 52
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Киров 2021

Программу составил(и):

к.сх.н., доцент, Бузмакова Елена Дмитриевна

Рецензент(ы):

к.сх.н., доцент, Кузякина Людмила Ивановна

Рабочая программа дисциплины

Математические модели в зоотехнии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 972)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства продуктов животноводства"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

биологического факультета Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.б.н., доцент Дерсенев М.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

разведения, кормления и частной зоотехнии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	повысить уровень фундаментальной математической подготовки с усилением ее прикладной направленности;
1.2	познакомить с методикой статистической обработки данных в научных исследованиях;
1.3	дать базовые знания и представления о возможностях математического моделирования, классификации математических моделей и области их применения;
1.4	показать, на какие принципиальные качественные вопросы может ответить математическая модель;
1.5	дать современный обзор возможностей метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов;
1.6	обучить основным приемам и методам математического моделирования для их последующего применения при разработке моделей и решении проектных и научных задач в производственной и исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), приобретенными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Б1.Б.06 Математика
2.1.3	Б1.В.01 Русский язык
2.1.4	Б1.Б.07 Информатика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.Б.12 Генетика и биометрия
2.2.2	Б1.Б.24 Разведение сельскохозяйственных животных
2.2.3	Б1.В.07 Современные методы исследования
2.2.4	Б1.Б.16 Кормление животных
2.2.5	Б1.В.12 Свиноводство
2.2.6	Б1.В.13 Скотоводство
2.2.7	Б1.Б.03 Организация сельскохозяйственного производства
2.2.8	Б1.В.16 Коневодство
2.2.9	Б1.В.19 Современные технологии производства свинины
2.2.10	Б1.В.20 Кормление высокопродуктивных животных
2.2.11	Б1.В.21 Инновационные технологии производства молока
2.2.12	Б1.Б.03 Организация сельскохозяйственного производства
2.2.13	Б1.В.10 Прикладная информатика
2.2.14	Б1.В.14 Птицеводство
2.2.15	Б1.В.21 Инновационные технологии производства молока
2.2.16	Б1.В.ДВ.08.02 Экологическая оценка животноводческих объектов
2.2.17	Б1.В.ДВ.09.01 Овцеводство
2.2.18	Б1.В.ДВ.09.02 Козоводство
2.2.19	Б1.В.10 Прикладная информатика
2.2.20	Б1.В.18 Звероводство
2.2.21	Б1.В.22 Племенное дело в животноводстве
2.2.22	Б1.В.ДВ.01.01 Экономика АПК
2.2.23	Б2.В.02.01.01 (П) Технологическая практика
2.2.24	Б2.В.02.01.02 (П) Научно - исследовательская работа
2.2.25	Б2.В.02.01.03 (П) Преддипломная практика
2.2.26	Б3.Б.01 Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	знать правила поиска информации
УК-1.2	уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации

УК-1.3	владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	знать тайм-менеджмент и принципы самообразования
УК-6.2	уметь управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития
УК-6.3	владеть навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-5	Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.1	знать документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.2	уметь оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-5.3	владеть навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7.1	Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности
ОПК-7.2	Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения
ПК-7	Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов
ПК-7.1	знать современные методы исследований в области животноводства
ПК-7.2	уметь анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований
ПК-7.3	владеть навыками проведения научных исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	правила поиска информации по различным математическим методам и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента;
3.1.2	тайм-менеджмент и принципы самообразования, методы прижизненного наблюдения, описания, теоретические основы и базовые представления о разнообразии зоотехнических объектов, методологию и технику проведения эксперимента, получения и учета экспериментальных данных, необходимые биометрические методы и алгоритмы расчетов, применяемые в обработке данных зоотехнического эксперимента;
3.1.3	документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности, способы сбора и обработки данных, методы анализа данных, необходимых для решения поставленных задач, основы качественного и количественного анализа, математический анализ, математическую статистику;
3.1.4	современные методы исследований в области математических методов в зоотехнии и их использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации по различным математическим методам и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента;
3.2.2	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития, использовать методы анализа в практической деятельности, планировать научные исследования, выбирать методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности, определить задачи планируемого исследования, планировать эксперимент, выбрать схему и метод эксперимента, определить рациональный объем групп подопытных животных, правильно отобрать животных в эксперимент, проводить математический анализ экспериментальных данных с использованием как простого расчетного метода (на калькуляторе), так и современных компьютерных технологий, реализовать полученные в эксперименте результаты в научной публикации;

3.2.3	оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности, собирать и обрабатывать данные с помощью различных статистических методов, выбирать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, собирать, анализировать и интерпретировать необходимую информацию, содержащуюся в различных формах отчетности и прочих отечественных и зарубежных источниках, проводить теоретический анализ несложных процессов, проводить работы по количественному анализу, проводить расчеты в количественном анализе;
3.2.4	анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований по различным математическим методам в зоотехнии и использование в достижении своих целей и задач поставленного эксперимента
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	навыками системного подхода для решения поставленных задач по математическим методам в зоотехнии и использование их в работе при постановке зоотехнических экспериментов;
3.3.2	навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни, биологическими методами анализа, навыками в постановке цели и задач исследований, навыками контроля уровня изучаемого и производственных факторов, методиками организации и проведения экспериментальных исследований, методиками формирования опытных групп животных;
3.3.3	навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности, навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки данных, навыками анализа и интерпретации информации, содержащейся в различных отечественных и зарубежных источниках, способами статистической обработки данных и анализа полученных результатов;
3.3.4	навыками проведения научных исследований по математическим методам в зоотехнии и использование их в работе при постановке зоотехнических экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	1. Введение. Математическая модель как средство познания и средство оптимизации. Классификация моделей. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.2	2. Основные этапы построения и использования математических моделей в научной и производственной сферах. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.3	3. Основные выборочные характеристики. Точечные оценки: генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Методы нахождения точечных оценок. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.4	4. Интервальные оценки. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 2.						
2.1	1. Классификация моделей. Прямая и обратная задачи математического моделирования. /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.2	2. Оценка прогнозирующих свойств построенных моделей. Экономико-математические модели в зоотехнии. /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	

2.3	3. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК -7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.4	5. Корреляция. Виды и формы корреляционных связей. Задачи корреляционного анализа и схема его проведения. Парная линейная корреляция: определение параметров парного линейного корреляционного уравнения, их интерпретация, коэффициент регрессии и эластичности, измерение тесноты связи, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, оценка существенности выборочных показателей связи. /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК -7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	2	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Выполнение проектного задания (математической модели) с использованием математических методов в зоотехнии /Ср/	2	32	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.2 ПК -7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к защите проектного задания (математической модели) /Ср/	2	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.3	/Зачёт/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1,2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин	Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели. [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://urait.ru/bcode/414257	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л1.2	С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос	Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе statistica [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-v-biologii-analiz-biologicheskih-dannyh-v-sisteme-statistica-415482	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л1.3	М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова.	Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/matematicheskaya-obrabotka-informacii-413002	М. : Издательство Юрайт, 2018

6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Лакин Г.Ф.	Биометрия: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1990
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.2	Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общ. ред. Л. Н. Третьяк	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/book/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-415930	М.: Издательство Юрай, 2018
Л2.3	Н. П. Стружкин, В. В. Годин.	Базы данных: проектирование [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/bazy-dannyh-proektirovanie-412966	М. : Издательство Юрайт, 2018
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Гребенкина, Т. В., Суслопарова, Е. Н.	Практикум по использованию операционной системы Windows 7 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2011
Л3.2	Гребенкина, Т. В., Суслопарова, Е. Н.	Операционная система Windows 7: Практикум [Электронный ресурс]: практикум Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2014
Л3.3	Падерина, Р. В.	Генетика и биометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению 36.03.02 - Зоотехния Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э2	Национальная Электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://нэб.рф/. - Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	ИАС Селэкс – Племенной учет в хозяйствах		
6.3.1.9	Delaval DelPro		
6.3.1.10	Консультант Плюс		
6.3.1.11	Гарант Аэро		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	http://gatchina3000.ru/great-soviet-encyclopedia/bse/118/525.htm Большая советская энциклопедия		
6.3.2.2	Справочная-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.3	Справочно-правовая система "Гарант Аэро"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; обсуждение и разрешение проблем; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

•самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
•подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
•подготовка к мероприятиям текущего контроля;
•подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории.
3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
В конце изучения каждой темы дается групповое и индивидуальное задание, который является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ним заключается в повторении пройденного материала и решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
4. Подготовка к промежуточной аттестации
Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету, предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. Вопросы для подготовки к зачету можно уточнить у преподавателя.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточнойаттестации успеваемости по дисциплине
«Математические модели в зоотехнии»

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Кинология»

Квалификация: бакалавр

Киров 2021

1.Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Математические методы в зоотехнии»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 972;

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния; направленность (профиль) программы бакалавриата - «Кинология»;

положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

УК-1, УК-6, ОПК-5, ОПК-7, ПК-7

Универсальные компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6).

Общепрофессиональные компетенции:

Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. (ОПК-5);

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7): знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности (ОПК-7.1), умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения (ОПК-7.2).

Профессиональные компетенции:

Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов (ПК-7).

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы бакалавриата «Кинология»

Код формируемой компетенции	Начальный	Основной	Заключительный
УК-1	Б1.О.05 Информатика Б1.О.10.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.О.10.02 Химия органическая Б1.О.11 Биология Б1.О.30 Морфология животных Б1.В.03 История животноводства Б2.О.01.01.01(У) Учебная практика по зоологии Б2.О.01.01.02(У) Учебная практика по ботанике Б2.О.01.01.03(У) Учебная практика по общему животноводству	Б1.О.10.03 Биологическая химия с основами физической и коллоидной химии Б1.О.14 Генетика и биометрия Б1.О.20 Математические модели в зоотехнии Б1.О.27 Кормление животных Б1.О.28 Биотехника воспроизводства с основами акушерства Б1.О.29 Кормопроизводство Б1.О.31 Физиология животных Б1.В.01 Статистика Б1.В.05 Современные методы исследования Б1.В.09 Биология собаки Б1.В.10 Технология содержания и болезни собак	Б1.О.18 Экология Б1.О.19 Охрана окружающей среды Б1.О.40 Этология и зоопсихология Б1.В.11 Технология кормления собак Б1.В.13 Служебное собаководство Б1.В.15 Охотничье собаководство Б1.В.16 Прикладная информатика Б1.В.ДВ.01.01 Поведение собак Б1.В.ДВ.01.02 Основы диетологии собак Б2.В.01.01(Н) Научно-

		Б1.В.12 Методика и техника дрессировки собак Б1.В.14 Декоративное собаководство Б1.В.ДВ.03.01 Основы генетики собак Б2.О.01.01.04(У) Учебная практика по частной зоотехнии и механизации Б2.О.01.01.05(У) Учебная практика по кормлению и кормопроизводству Б2.О.01.01.06(У) Учебная практика по гигиене животных Б2.О.01.02(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	исследовательская работа Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы ФТД.В.02 Теория эволюции
УК-6	Б1.О.04 Математика Б1.О.12 Ботаника Б2.О.01.01.01(У) Учебная практика по зоологии Б2.О.01.01.02(У) Учебная практика по ботанике Б2.О.01.01.03(У) Учебная практика по общему животноводству	Б1.О.20 Математические модели в зоотехнии Б1.В.01 Статистика Б1.В.05 Современные методы исследования Б2.О.01.01.04(У) Учебная практика по частной зоотехнии и механизации Б2.О.01.01.05(У) Учебная практика по кормлению и кормопроизводству Б2.О.01.01.06(У) Учебная практика по гигиене животных Б2.О.01.02(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Б1.О.18 Экология Б1.О.19 Охрана окружающей среды Б1.О.39 Нормативно-правовое регулирование в АПК Б1.В.06 Основы биотехнологии Б2.О.02.01(П) Технологическая практика Б2.В.01.01(Н) Научно-исследовательская работа Б1.В.01.02(Пд) Преддипломная практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Б1.О.20 Математические модели в зоотехнии Б1.О.21 Бухгалтерский учёт и аудит Б1.О.32 Механизация, электрификация и автоматизация в животноводстве	Б1.О.26 Гигиена животных Б1.О.28 Биотехника воспроизводства с основами акушерства Б2.О.01.01.05(У) Учебная практика по кормлению и кормопроизводству Б2.О.01.02(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Б1.О.39 Нормативно-правовое регулирование в АПК Б2.О.02.01(П) Технологическая практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ОПК-7 (ОПК-7.1, 7.2)	Б1.О.05 Информатика	Б1.О.20 Математические модели в зоотехнии Б1.О.21 Бухгалтерский учет и аудит Б2.О.02.01(П) Технологическая практика	Б1.В.18 Прикладная информатика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ПК-7	Б1.О.20 Математические модели в зоотехнии Б1.В.03 История животноводства	Б1.В.01 Статистика Б1.В.05 Современные методы исследования Б2.О.01.02(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Б1.В.15 Охотничье собаководство Б1.В.16 Прикладная информатика Б1.В.ДВ.04.01 Спорт с собаками Б1.В.ДВ.04.02 Экспертиза собак

			Б2.О.02.01(П) Технологическая практика Б2.В.01.01(Н) Научно-исследовательская работа Б1.В.01.02(Пд) Преддипломная практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы и тестовые задания к зачету и к экзамену по дисциплине
	УК-1.2	Умеет осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.		
	УК-1.3	Владеет исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Знает тайм-менеджмент и принципы самообразования, методы прижизненного наблюдения, описания.	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы и тестовые задания к зачету и к экзамену по дисциплине
	ОПК-6.2	Умеет управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития		
	ОПК-6.3	Владеет навыками выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
ОПК-5. Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности	ОПК-5.1	Знает документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы и тестовые задания к зачету и к экзамену по дисциплине
	ОПК-5.2	Умеет оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности		
	ОПК-5.3	Владеет навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности		
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных	ОПК-7.1	Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы	Раздел 4 рабочей программы	Вопросы и тестовые задания к зачету и к эк-

информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		данных, требования информационной безопасности	дисциплины	замену по дисциплине
	ОПК-7.2	Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения		
ПК-7. способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов	ПК-7.1	Знает современные методы исследований в области животноводства	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы и тестовые задания к зачету и к экзамену по дисциплине
	ПК-7.2	Умеет анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований		
	ПК-7.3	Владеет навыками проведения научных исследований		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине **Математические модели в зоотехнии** проводится зачет

Зачет проводится на втором курсе.

Критерии оценки зачета:

Зачет оценивается по системе зачет-незачет. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает основные положения тем, владеет терминологией, усвоил учебный материал более, чем на 50%, в изложении материала допускаются определенные неточности и пробелы в понимании теории.

Оценка «незачтено» выставляется в случае выполнения заданий в объеме менее 50%, если выявлены серьезные недостатки в знаниях, допущены принципиальные ошибки.

Для оценки сформированности соответствующих компетенций на зачете по дисциплине «Математические модели в зоотехнии» применяется двухбальная шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		Описание показателя	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольная работа

Вариант 1

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике
2. Признак, его понятие и характеристика

Вариант 2

1. Качественные признаки и их примеры.
2. Вычислительные методы их применение.

Вариант 3

1. Линейная и нелинейная зависимости плотности от индекса
2. Скорость роста

Вариант 4

1. Понятия функции обнаружения и эффективной ширины учетной полосы. Метод моментов и его использование при расчете эффективной ширины при ограничении учетной полосы
2. Метод Эберхардта

Вариант 5

1. Метод Келкера
2. Уравнение Эйлера, функция Лагранжа

Вариант 6

1. Принцип оптимальности и аллометрия
2. Математические модели в зоотехнии и экономике

Вариант 7

1. Метод параболической регрессии Андерсона-Паспахалы. Упрощенные методы параболической регрессии
2. Метод Рени

Вариант 8

1. Динамические системы и теория оптимального управления
2. Адаптивные системы в зоотехнии

Вариант 9

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике.
2. Признак, его понятие и характеристика.

Вариант 10

1. Метод Делури
2. Коррекция индекса

Вариант 11

1. Причины возникновения ошибок.
2. Метод Лесли

Вариант 12

1. Скорость роста
2. Демографические таблицы

Вариант 13

1. Метод Патерсона-Линкольна
2. Основные математические методы

Вариант 14

1. Мерные и счетные признаки их отличия.
2. Методы количественной зоотехнии, их основные задачи.

Вариант 15

1. Понятие статистической совокупности и статистического комплекса.
2. Глазомерная оценка результатов исследований, основные подходы, положительные и отрицательные их стороны.

Вариант 16

1. Связь эффективной ширины учетной полосы с радиальными расстояниями обнаружения. Метод Хэйна. Критерии для проверки радиального расстояния обнаружения животного от его перпендикулярного расстояния
2. Оценка эффективности ширины учетной полосы на основе экспоненциальной квадратичной модели функции обнаружения. Метод Гэйтса

Вариант 17

1. Связь между входными и выходными сигналами системы
2. Зоотехнические системы управления

Вариант 18

1. Расчет плотности и оценка среднего размера групп животных
2. Метод Ю.С.Равкина и Ю.С.Равкина-Н.Г.Челинцева

Вариант 19

1. Оптимизация Эмпирического распределения расстояния обнаружения. Метод оценки эффективной ширины, основанный на двухпараметрической показательной функции обнаружения
2. Непараметрический метод с использованием ряда Фурье

Вариант 20

1. Принцип оптимальности и трансформаций д´Арси Томпсона

2. Проблемы гомеостаза в зоотехнии

Вариант 21

1. Условия, при которых возможно применение гауссовской кривой распределения.
2. Метод экспоненциальной регрессии Поллока. Упрощенные методы экспоненциальной регрессии

Вариант 22

1. Применение теоретических кривых при анализе данных.
2. Метод Сэна. Метод, использующий интегральную кривую.

Контрольные задания
по дисциплине «Математические методы в зоотехнии»
для промежуточной аттестации в форме зачета (23 билета)

Образец

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»

Билет № 1

по дисциплине «Математические методы в зоотехнии»
для студентов биологического факультета
Направление подготовки 36.03.02. – «Зоотехния»
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Кинология» 2 курса

Вопросы:

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике
2. Признак, его понятие и характеристика

Зав. кафедрой _____

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Математические модели в зоотехнии»

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Кинология»
Квалификация бакалавр

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике.
2. Признак, его понятие и характеристика.
3. Качественные признаки и их примеры.
4. Мерные и счетные признаки их отличия.
5. Вычислительные методы их применение.
6. Методы количественной зоотехнии, их основные задачи.
7. Понятие статистической совокупности и статистического комплекса.
8. Глазомерная оценка результатов исследований, основные подходы, положительные и отрицательные их стороны.
9. Применение теоретических кривых при анализе данных.
10. Условия при которых возможно применение гауссовской кривой распределения.
11. Причины возникновения ошибок.
12. Метод Лесли
13. Метод Келкера
14. Метод Патерсона-Линкольна
15. Метод Делури
16. Метод Рени
17. Линейная и нелинейная зависимости плотности от индекса
18. Коррекция индекса
19. Скорость роста
20. Демографические таблицы
21. Основные математические методы
22. Уравнение Эйлера, функция Лагранжа
23. Принцип оптимальности и аллометрия
24. Принцип оптимальности и трансформаций д´Арси Томпсона
25. Проблемы гомеостаза в зоотехнии
26. Связь между входными и выходными сигналами системы
27. Зоотехнические системы управления

28. Динамические системы и теория оптимального управления
29. Адаптивные системы в зоотехнии
30. Математические модели в зоотехнии и экономике
31. Метод параболической регрессии Андерсона-Паспахалы. Упрощенные методы параболической регрессии
32. Метод экспоненциальной регрессии Поллока. Упрощенные методы экспоненциальной регрессии
33. Понятия функции обнаружения и эффективной ширины учетной полосы. Метод моментов и его использование при расчете эффективной ширины при ограничении учетной полосы
34. Метод Эберхардта
35. Метод Сэна. Метод, использующий интегральную кривую.
36. Оптимизация Эмпирического распределения расстояния обнаружения. Метод оценки эффективной ширины, основанный на двухпараметрической показательной функции обнаружения
37. Непараметрический метод с использованием ряда Фурье
38. Учет плотности и оценка среднего размера групп животных
39. Связь эффективной ширины учетной полосы с радиальными расстояниями обнаружения. Метод Хэйна. Критерии для проверки радиального расстояния обнаружения животного от его перпендикулярного расстояния
40. Оценка эффективности ширины учетной полосы на основе экспоненциальной квадратичной модели функции обнаружения. Метод Гэйтса
41. Метод Ю.С.Равкина и Ю.С.Равкина-Н.Г.Челинцева

Типовой вариант тестового задания для оценки остаточных знаний обучающихся по дисциплине «Математические модели в зоотехнии»

1. Что необходимо знать для проведения расчета численности животных по методу Келкера: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) соотношение двух групп в природе
   Б) количество животных в одной группе
   В) общее количество животных
   Г) Возраст животных
2. В каком случае невозможно использовать метод Лесли: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) если не известно распределение животных по возрастным группам
   Б) если не известна добычливость по периодам
   В) если не известна начальная численность популяции
   Г) все ранее перечисленное
3. Что из себя представляет кривая Гаусса: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) гипербола
   Б) парабола
   В) один цикл синусоиды
   Г) циклоида
4. Закон Харди-Вайнберга относится: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) к отдельному животному
   Б) к популяции
   В) к ареалу
   Г) к виду
5. Какие существуют методы приобретения знаний в зоотехнии: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) наблюдение
   Б) сравнение
   В) опыт
   Г) все перечисленные ранее
6. Что понимается под статистическим комплексом: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) множество разнородных групп, объединенных для совместного изучения
   Б) множество однородных групп, объединенных для совместного изучения
   В) отдельная однородная группа, выделенная для изучения
   Г) отдельное животное, используемое для изучения
7. Что понимается под статистической совокупностью: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) множество разнородных единиц, объединенных для совместного изучения
   Б) множество относительно однородных, но индивидуально различимых единиц, объединенных для совместного изучения
   В) отдельная единица, применяемая при изучении

Г) множество относительно однородных, не различимых единиц, объединенных для совместного изучения

8. Условиями для нормального распределения являются: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) Равная вероятность отклонения в обе стороны от средней величины
   Б) Наличие возможности любого, не ограниченного по величине отклонения
   В) Взаимная независимость воздействия факторов на изменяющийся объект
   Г) Все ранее перечисленные
9. Наиболее количество изучаемых объектов находятся: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
   А) в центре кривой Гаусса
   Б) по левому краю кривой Гаусса
   В) по правому краю кривой Гаусса
   Г) по левому и правому краю кривой Гаусса
10. Что включает в себя понятие признак: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
    А) свойство, проявление которого объединяет предметы в группу
    Б) свойство, которое не влияет на процесс изучения
    В) свойство, которое применяется при исследовании только одного предмета без дальнейшего сравнения с другими
    Г) свойство, проявлением которого один предмет отличается от другого
11. Вариацией называется: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
    А) Колебания величины разных признаков, наблюдаемые в массе однородных членов статистической совокупности
    Б) Колебания величины одного и того же признака, наблюдаемые в массе однородных членов статистической совокупности
    В) Колебания величины одного и того же признака, наблюдаемые в массе разнородных членов статистической совокупности
    Г) Неизменность величины одного и того же признака, наблюдаемые у членов статистической совокупности
12. Вариантом называется: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
    А) совокупность числовых значений варьирующего признака
    Б) отдельные не числовые значения варьирующего признака
    В) отдельные числовые значения варьирующего признака
    Г) отдельные числовые значения неизменного признака
13. Какие признаки не поддаются непосредственному измерению и учитываются по наличию их свойств у отдельных членов изучаемой группы: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
    А) метрические
    Б) меристические
    В) качественные
    Г) счетные
14. Для каких признаков характерно наличие непрерывной вариации, и величина которых может принимать любое значение в определенных пределах: (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения)
    А) метрические
    Б) меристические
    В) качественные
    Г) счетные
15. Для каких признаков характерна прерывистая или дискретная вариация, а их числовые значения выражаются целыми числами (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
    А) метрические
    Б) мерные
    В) качественные
    Г) счетные
16. Какие ошибки характеризуются невозможностью их избежать и снизить величину (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
    А) случайные
    Б) технические
    В) личные
    Г) все перечисленные ранее
17. Сколько всего рассматривается аксиом для живых организмов (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
    А) 2

Б) 3
В) 4
Г) 5

18. Значение коэффициента корреляции 0,8 свидетельствует (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
А) о сильной положительной взаимосвязи между признаками
Б) о сильной отрицательной взаимосвязи между признаками
В) о слабой положительной взаимосвязи между признаками
Г) о слабой отрицательной взаимосвязи между признаками
19. Значение коэффициента корреляции 0,1 свидетельствует (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
А) о сильной положительной взаимосвязи между признаками
Б) о сильной отрицательной взаимосвязи между признаками
В) о слабой положительной взаимосвязи между признаками
Г) об отсутствии взаимосвязи между признаками
20. Какой метод требует проведения мечения животных (УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7 знания, умения, владения):
А) метод Келкера
Б) метод Лесли
В) метод Патерсона-Линкольна
Г) метод Делури

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	А	11	Б
2	Б	12	В
3	В	13	В
4	Б	14	Б
5	Г	15	Г
6	А	16	А
7	Б	17	В
8	Г	18	А
9	А	19	Г
10	Г	20	В

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в зоотехнии» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации проводится путем устного ответа обучающихся на вопросы билета, на подготовку к сдаче зачета отводится не более 40 мин, на устный ответ – не более 10 минут.

- сроки проведения зачета: 17-18 неделя 3 семестра
- обучающемуся выдается двенадцать вопросов по дисциплине с учетом определенного уровня сложности (низкого, базового или продвинутого);
- в определенное время (в среднем 15 минут на вопрос) обучающийся составляет план ответа, который излагает преподавателю;
- по результатам собеседования выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.
- Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники Л1.1, Л1.2, Л2.1, Э1, Э2.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации успеваемости по дисциплине
«Математические модели в зоотехнии»

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы бакалавриата «ТППЖ»

Квалификация:бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения фонда оценочных средств
Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Математические модели в зоотехнии»** и предназначен для оценки результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
УК-1, УК-6, ОПК-5, ПК-7

Универсальные компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Общепрофессиональные компетенции:

Способен оформлять документацию с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. (ОПК-5);

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7): знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности (ОПК-7.1), умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения (ОПК-7.2)

Профессиональные компетенции:

Способен применять современные методы исследований в области животноводства, изучать научно-техническую информацию и участвовать в проведении научных исследований и анализе их результатов (ПК-7).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Математические модели в зоотехнии» используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	УК-1, УК-6, ОПК-5, ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2) ПК-7	Контрольная работа	Практические задания, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций
2	УК-1, УК-6, ОПК-5, ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2) ПК-7	Аудиторная самостоятельная работа	Практические задания, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций

Контрольные работы
по дисциплине «Математические модели в зоотехнии»

1.Оцениваемые компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-5, ОПК-7 (ОПК-7.1, ОПК-7.2)
2. Показатели, критерии и шкала оценивания
Контрольная работа оценивается по четырёхбалльной системе.
Шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Отлично» (уровень 3)	Обучающийся знает понятия, применяемые в рамках дисциплины. Знает методы, имеет представление о применении математических методов при работе с биологическими объектами. Может рассказать на

	примерах применение математических методов в практических целях. На все вопросы даны полные и развернутые ответы. Допустимы некоторые неточности в расчетах, возникшие из-за округлений в процессе вычислений. Возможны помарки при написании ответов на вопросы.
«Хорошо» (уровень 2)	Обучающийся знает основные понятия, применяемые в рамках дисциплины. Знает основные методы, имеет представление о применении математических методов при работе с биологическими объектами. Может рассказать на примерах применение основных математических методов в практических целях. На все вопросы даны по возможности полные и развернутые ответы. Допускаются небольшие неточности в ответах и расчетах, если они не ведут к искажению излагаемого обучающимся материала.
«Удовлетворительно» (уровень 1)	Обучающийся знает основные понятия, применяемые в рамках дисциплины. Знает отдельные методы, имеет представление о применении математических методов при работе с биологическими объектами. Но на вопросы даны не полные и не развернутые ответы. Допускаются небольшие неточности в ответах и расчетах.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся выполнил менее половины заданий контрольной работы, в ответе отсутствуют основные значимые аспекты.

Аудиторная самостоятельная работа оценивается по двухбалльной шкале.
Шкала оценивания:

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Обучающийся в течение занятия правильно выполнил все задания, пользуясь лекционным материалом, литературой и другими источниками. Допустимы небольшие неточности, которые обучающийся исправляет после указаний преподавателя.
«Не зачтено»	Обучающийся в течение занятия не смог выполнить задания самостоятельной работы, даже пользуясь лекционным материалом, литературой и другими источниками; допустил грубые ошибки, которые самостоятельно не смог исправить.

Контрольная работа

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике.
2. Признак, его понятие и характеристика.
3. Качественные признаки и их примеры.
4. Мерные и счетные признаки их отличия.
5. Вычислительные методы их применение.
6. Методы количественной зоотехнии, их основные задачи.
7. Понятие статистической совокупности и статистического комплекса.
8. Глазомерная оценка результатов исследований, основные подходы, положительные и отрицательные их стороны.
9. Применение теоретических кривых при анализе данных.
10. Условия при которых возможно применение гауссовской кривой распределения.
11. Причины возникновения ошибок.
12. Метод Лесли
13. Метод Коли
14. Метод Патерсона-Линкольна
15. Метод Делури
16. Метод Рени
17. Линейная и нелинейная зависимости плотности от индекса
18. Коррекция индекса
19. Скорость роста
20. Демографические таблицы
21. Основные математические методы
22. Уравнение Эйлера, функция Лагранжа
23. Принцип оптимальности и аллометрия
24. Принцип оптимальности и трансформаций д´Арси Томпсона
25. Проблемы гомеостаза в зоотехнии
26. Связь между входными и выходными сигналами системы
27. Зоотехнические системы управления

28. Динамические системы и теория оптимального управления
29. Адаптивные системы в зоотехнии
30. Математические модели в зоотехнии и экономике
31. Метод параболической регрессии Андерсона-Паспахалы. Упрощенные методы параболической регрессии
32. Метод экспоненциальной регрессии Поллока. Упрощенные методы экспоненциальной регрессии
33. Понятия функции обнаружения и эффективной ширины учетной полосы. Метод моментов и его использование при расчете эффективной ширины при ограничении учетной полосы
34. Метод Эберхардта
35. Метод Сэна. Метод, использующий интегральную кривую
36. Оптимизация Эмпирического распределения расстояния обнаружения. Метод оценки эффективной ширины, основанный на двухпараметрической показательной функции обнаружения
37. Непараметрический метод с использованием ряда Фурье
38. Учет плотности и оценка среднего размера групп животных
39. Связь эффективной ширины учетной полосы с радиальными расстояниями обнаружения. Метод Хэйна. Критерии для проверки радиального расстояния обнаружения животного от его перпендикулярного расстояния
40. Оценка эффективности ширины учетной полосы на основе экспоненциальной квадратичной модели функции обнаружения. Метод Гэйтса
41. Метод Ю.С.Равкина и Ю.С.Равкина-Н.Г.Челинцева

Типовой вариант контрольной работы
Вариант 1

1. Особенности применения математических методов в зоотехнической практике
2. Признак, его понятие и характеристика

Аудиторная самостоятельная работа

Аудиторная самостоятельная работа заключается в изучении разнообразных математических методов на конкретных примерах в основном на основе базе литературных источников. Кроме этого рассматриваются отдельные методики, тесно связанные с практической деятельностью в зоотехнической сфере, с обсуждением применяемости и целесообразности.

4. Методические материалы, определяющие процедуру проведения контрольных работ и аудиторной самостоятельной работы

Контрольные работы проводятся в течение семестра как завершающий этап изучения отдельных тем. На выполнение каждой контрольной работы отводится одно занятие, в течение которого обучающийся должен выполнить задания своего индивидуального варианта без использования вспомогательной литературы и интернет – ресурсов. Для проведения аудиторной самостоятельной работы также отводится одно занятие, в течение которого обучающийся должен выполнить все задания своего индивидуального варианта с использованием литературы или интернет – ресурсов.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математические модели в зоотехнии

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	**Б-406** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для маломобильных групп населения	**Б-423** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 12 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, ИАС Селэкс – Племенной учет в хозяйствах, Интерактивная автошколаи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	**Б-202** Библиотека Читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Математические модели в зоотехнии»

Наименование	Наличие доступа
Математические методы в биологии : [сб. ст.] / Моск. о-во испытателей природы ; [отв. ред. Н. А. Плохинский]. - М. : Моск. ун-т, 1972. - 135 с. - Библиогр. прист. - 57. - 1,00. математика для биологов; математическая модель в биологии	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
Международный вестник ветеринарии. [Электронный ресурс]: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2210
Журнал «Экономический анализ: теория и практика» http://www.fin-izdat.ru/journal/analiz/	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
Аграрная наука Евро-Северо-Востока: Научный журнал Северо-Восточного регионального аграрного научного центра	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА
Животноводство и ветеринарная медицина [Электронный ресурс]: журн./ Белорусская государственная сельскохозяйственная академия	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2598

Официальные издания, справочно-библиографические издания, профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы и иные информационные ресурсы представлены в приложении 10а основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния.