

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 24.09.2023 21:29:24

Уникальный программный ключ:

b2dc754702040c104e380577a1b983ee2f3e72759d45adbc272d0010c6a81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»

Согласовано:

Председатель методической комиссии  
факультета ветеринарной  
медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_/Якубовская М.Ю./

«10» мая 2023 года

Утверждаю:

Декан факультета ветеринарной  
медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_/Горбунова Н. П./

«11» мая 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математические методы в биологии

Специальность	<u>36.04.02 Зоотехния</u>
Направленность (специализация)/профиль	<u>«Технология производства продукции животноводства (по отраслям)»</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

Караваяево 2023

## 1. Цель и задачи дисциплины

Расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в биологии, что позволит магистру обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.02 «Математические методы в биологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) ОПОП ВО».

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые **предшествующими дисциплинами**:

- Информатика;
- Биология.

2.3. **Перечень последующих дисциплин**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Современные проблемы зоотехнии
- Инвестиционное проектирование и риски
- Выпускная квалификационная работа

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: **ОПК-4**

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	<b>ИД-1ОПК-4</b> <b>Знать:</b> современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности <b>ИД-2ОПК-4</b> <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий <b>ИД-3ОПК-4</b> <b>Владеть:</b> навыками современной

		профессиональной методологии проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	для и их
--	--	---	----------------

#### **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН:**

**Знать:** современные технологии, оборудование и научные основы профессиональной деятельности

**Уметь:** использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий

**Владеть:** навыками современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

#### **4. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение по семестрам
			Семестр 1
Контактная работа – всего		24,4	24,4
в том числе:		-	-
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (Пр)		16	16
Семинары (С)			
Лабораторные работы (Лаб)			
Консультации (К)		0,4	0,4
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)		119,6	119,6
в том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Реферативная работа			
Подготовка к практическим занятиям		57	57
Самостоятельное изучение учебного материала		58,6	58,6
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)*	4*	4*
	экзамен (Э)*		
<b>Общая трудоемкость / контактная работа</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ сем ест ра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемо сти
			Л	Пр/ С/ Лаб	К/ КР / К П	СР	всег о	
	1	Предмет, методы и задачи дисциплины	2	1	-	20	23	опрос
	1	Корреляционно- регрессионный анализ	2	4	-	20	26	контрольная работа
	1	Дисперсионный анализ	2	4	-	14	20	контрольная работа
	1	Анализ качественных признаков	1	4	-	24	29	контрольная работа
	1	Методы непараметрической статистики	1	2	-	24	27	контрольная работа
	1	Принципы построения исследования		1	-	17,6	18,6	опрос тестировани е
	1	Консультации	-	-	0,4	-	0,4	
		<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0,4</b>	<b>119,6</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	1	Предмет, методы и задачи дисциплины	Первичная обработка экспериментальных данных. Проверка статистических гипотез: о соответствии эмпирического распределения объектов в совокупности теоретически ожидаемому; о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.	1
2	1	Корреляционно-регрессионный анализ	Корреляционно-регрессионный анализ: функциональная, стохастическая, корреляционная зависимости.	1
			Оценка достоверности коэффициента корреляции; доверительные интервалы для коэффициентов корреляции.	2
			Коэффициенты и уравнения регрессии; построение прогноза по уравнению регрессии и оценка его точности и надежности.	1
3	1	Дисперсионный анализ	Дисперсионный анализ: анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная и случайная модели); критерий достоверности.	2
			Организация и анализ многофакторного дисперсионного комплекса (фиксированная и случайная модели); коэффициент внутриклассовой корреляции	2
4	1	Анализ качественных признаков	Анализ качественных признаков: вероятность,	4

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
			частоты, частности; малые частоты, преобразование Фишера; организация и анализ дисперсионных комплексов по признакам с альтернативной изменчивостью.	
5	1	Методы непараметрической статистики	Методы непараметрической статистики: $\chi^2$ -критерий, метод Смирнова-Колмогорова, Вилкоксона-Манна-Уитни; критерий Крускала-Уоллиса и др.	2
6	1	Принципы построения исследования	Принципы построения исследования: рандомизация; выбор адекватного метода, критерия.	1
		<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

### 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	1	Предмет, методы и задачи дисциплины	Подготовка к практическому занятию	10
			Самостоятельное изучение учебного материала	10
2	1	Корреляционно-регрессионный анализ	Подготовка лекции	5
			Подготовка к практическому занятию	5
			Самостоятельное изучение учебного материала	10
3	1	Дисперсионный анализ	Подготовка к практическому занятию	14
4	1	Анализ качественных признаков	Подготовка к лекции	2

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СР	Всего часов
			Подготовка к практическому занятию	10
			Самостоятельное изучение учебного материала	14
5	1	Методы непараметрической статистики	Подготовка к лекции	12
			Подготовка к практическому занятию	12
6	1	Принципы построения исследования	Подготовка к лекции	3
			Подготовка к практическому занятию	5
			Самостоятельное изучение учебного материала	10,6
		<b>ИТОГО</b>		<b>119,6</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	Биометрия в MS Excel : учебное пособие / Е. Я. Лебедько, А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, О. М. Гетманец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-4905-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126951">https://e.lanbook.com/book/126951</a> (дата обращения: 19.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
2.	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. — М : Высшая школа, 2002 ; , 2003. — 405 с.	78
3.	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стереотип. — М : Высшая школа, 2002. — 479	79
4.	Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4864/">http://e.lanbook.com/view/book/4864/</a> , требуется регистрация.	Неограниченный доступ

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
5.	Демидович В.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие для вузов / В. П. Демидович, В. А. Кудрявцев. — М : АСТ: Астрель, 2008. — 654 с.	20
6.	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] . - М. : ЮНИТИ ДАНА, 2012.	100
7.	Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии : учебник для вузов / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Борхунова [и др.] ; под редакцией Н. А. Слесаренко. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-5599-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149324">https://e.lanbook.com/book/149324</a> (дата обращения: 19.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограничен ый доступ
8.	Математические методы в биологии : учебно-методическое пособие для магистров по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния / С.Г. Белокуров, М.С. Трескин сост.. — Караваево : Костромская ГСХА, 2021. — 56 с.	Неограничен ый доступ



## 6.2 Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Windows Prof 7 Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Exchange Standard 2007 Academic Device CAL	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Academic Device CALЭ	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Exchange Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Terminal Svcs Device CAL	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft Forefront TMG Standard 2010	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2012 Academic	Майкрософт, 61149292, 15.11.2012, постоянная
Sun Rav Book Office	Sun Rav Software, 25.04.2012, постоянная
Sun Rav Test Office Pro	Sun Rav Software, 25.04.2012, постоянная
Renga Architecture	АСКОН, ДЛ-15-00032, 10.05.2015, постоянная
КОМПАС-Автопроект, КОМПАС 3D V9	АСКОН, МЦ-14-00430, 01.01.2010, постоянная
Лира Canp AcademicSet	Лира, 623931176, 08.04.2009, постоянная
Autodesk Education MasterSuite 2015	Autodesk, 555-70284370, 29.09.2015, постоянная
ARCHICAD 2016	ЕАО «Графисофт», 21.02.2017, постоянная
1С:Предприятие 8. Комплект для учебных заведений	ДС-Консалтинг, 05.06.2014, постоянная
Защищенный программный комплекс «1С Предприятие 8.2z»	ДС-Консалтинг, 07.04.2015, постоянная
НАС «СЕЛЭКС» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах	ООО «ПЛИНОР», 17.08.2015, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Аудитория 405"э" Компьютер 1 шт., интерактивная доска, проектор 1 шт., ТВ 4 шт., Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010) Kaspersky Endpoint Security для Windows (Kaspersky Endpoint Security Standard Edition Educational 2B1E-210325-090658-4-10160 350 13.02.2020 1год ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год) Google Chrome (не лицензируется) Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)</p>
<p>Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа</p>	<p>Аудитория 105 "э" Ноутбук Atom N2100/2gb/300gb, проектор Mitsubishi, ПК Pentium E3200-2.4Gh/1Gb/80Gb</p>	<p>Windows XP, Office 2003, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>
<p>Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория 340 Компьютерный класс. Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010) Kaspersky Endpoint Security для Windows (Kaspersky Endpoint Security Standard Edition Educational 2B1E-210325-090658-4-10160 350 13.02.2020 1год ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год) Google Chrome (не лицензируется) Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010) CorelDRAW Graphics Suite X6</p>

<p align="center"><b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b></p>
		<p>Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020)            Программный комплекс "ПЛИНОР" (ИАС "СЕЛЭКС" - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах ООО "ПЛИНОР" 17.08.2015 постоянная Договор №433/44 от 17.08.2015)            КОМПАС-3D V15 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)            Mathcad 14</p>
	<p>Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.            Бездисковые терминальные станции 16 шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz</p>	<p>Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)            Kaspersky Endpoint Security для Windows (Kaspersky Endpoint Security Standard Edition Educational 2B1E-210325-090658-4-10160 350 13.02.2020 1год ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год)            Google Chrome (не лицензируется)            Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)            Mathcad 14            Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020)            CorelDRAW Graphics Suite X6            АИБС МАРК-SQL 1.17            КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)</p>

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 105 "э" Ноутбук Atom N2100/2gb/300gb, проектор Mitsubishi, ПК Pentium E3200-2.4Gh/1Gb/80Gb	Windows XP, Office 2003, Microsoft Open License 64407027,47105956
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic 44794865, Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в биологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния, направленность (профиль) «Технология производства продукции животноводства (по отраслям)»

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Заведующий кафедрой эпизоотологии,  
паразитологии и микробиологии \_\_\_\_\_ Королева С.Н.

Заведующий кафедрой эпизоотологии,  
паразитологии и микробиологии \_\_\_\_\_ Королева С.Н.