

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.Од.3 Математические методы и модели в прикладных
научных исследованиях**

Направление подготовки (специальность) 36.06.01 Ветеринария и зоотехния (уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Профиль подготовки (специализация) 06.02.02 Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель - исследователь

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины

- ознакомить обучаемых с основными моделями и методами математической статистики, дискретной математики;
- сформировать навыков математического моделирования реально протекающих процессов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Математические методы и модели в прикладных научных исследованиях» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния», относится к вариативной части.

Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математические методы и модели в прикладных научных исследованиях» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК – 2	Методология и история науки
ПК-1	Педагогика и психология в высшей школе

Таблица 2.2 Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК – 2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
1-ый этап			
ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки	Знать основы методологии научного исследования	Уметь формулировать цели и задачи исследования,	Владеть навыками сбора и обработки статистической информации
2-ой этап			
	Знать основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении	Уметь строить математические модели реально протекающих процессов	Владеть навыками применения математических методов в решении практических задач

	практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики	при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей	сих задач, построения и анализа моделей реальных процессов
ПК-1 - способность поставить цель и сформулировать задачи, имеющие существенной значение для эпизоотического и эпидемиологического благополучия страны	1-ый этап		
	Знать основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных	Уметь пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.	Владеть методами обработки экспериментальных данных
	2-ой этап		
	Знать математические методы обработки экспериментальных данных.	Уметь применять стандартные методы и модели к решению типовых задач.	Владеть методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации

4. Организационно-методические данные дисциплины

Объем дисциплины «Математические методы и модели в прикладных научных исследованиях» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 1	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20		20	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	40		40	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		8		8
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		40		40
11	Промежуточная аттестация				
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость по видам учебной работы, час.										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовые работы (проекты)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	
	потез. Уровень значимости. Критерии. Примеры. Оценка чувствительности критерия при проверке значимости различий. Двухвыборочный t - тест в Excel.	1	2		6					6			
2.3	Тема 5 Оценка тесноты связи. Корреляция. Дисперсионный анализ с использованием таблиц Excel . Анализ таблиц сопряженности.	1	2		6					6			
2.4	Тема 6 Экспертные оценки в прикладных исследованиях. Ранговый коэффициент корреляции. Коэффициент конкордации для оценки согласия экспертов. Метод парных сравнений в условиях иерархии.	1	2		4					4			
2.5	Тема 7 Регрессионные математические модели. Методы построения и статистической оценки. Оценка значимости коэффициентов, адекватности модели и ошибки прогнози-	1	2		4					4			

№ п/п	Наименования модулей и модульных единиц	Семестр	Трудоемкость по видам учебной работы, час.										Коды формируе- мых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовые ра- боты (проек- ты)	индивидуаль- ные домашние задания	самостоятель- ное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточ- ная аттеста- ция	17	
1	2	3	7	8	9	10	12	13	14	15	16		
	рования. Задачи многофакторного моделирования.												
3	Раздел 3 Исследование операций	1	6		14					14			ОПК-2 ПК-1
3.1	Тема 8 Методы оптимизации. Использование надстроек Microsoft Excel	1	2		8					6			
3.2	Тема 9 Основные понятия теории графов. Классификация графов, их свойства. Деревья, сети. Основы сетевого анализа	1	2		4					4			
3.3	Тема 10 Оптимационные модели в сельском хозяйстве	1	2		2				8	4			
4	Контактная работа	1	20		40				8	40			
5	Самостоятельная работа	1							8	40			
6	Объем дисциплины в семестре	1	20		40				8	40			
7	Всего по дисциплине	1	20		40				8	40			

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Программа курса. Общие подходы к построению программы исследований. Методология исследования.	2
Л-2	Математическая модель и этапы ее построения. Математические методы планирования эксперимента.	2
Л-3	Основы статистической обработки результатов наблюдения. Элементы теории ошибок. Обоснование числа измерений. Использование надстроек Microsoft Excel.	2
Л-4	Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Критерии. Примеры. Оценка чувствительности критерия при проверке значимости различий. Двухвыборочный t - тест в Excel.	2
Л-5	Оценка тесноты связи. Корреляция. Дисперсионный анализ с использованием таблиц Excel . Анализ таблиц сопряженности.	2
Л-6	Экспертные оценки в прикладных исследованиях. Ранговый коэффициент корреляции. Коэффициент конкордации для оценки согласия экспертов. Метод парных сравнений в условиях иерархии.	2
Л-7	Регрессионные математические модели. Методы построения и статистической оценки. Оценка значимости коэффициентов, адекватности модели и ошибки прогнозирования. Задачи многофакторного моделирования.	2
Л-8	Методы оптимизации. Использование надстроек Microsoft Excel	2
Л-9	Основные понятия теории графов. Классификация графов, их свойства. Деревья, сети. Основы сетевого анализа	2
Л-10	Оптимизационные модели в сельском хозяйстве	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

5.2.3 –Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Математическая модель и этапы ее построения. Математические методы планирования эксперимента.	2
ПЗ-2-3	Основы статистической обработки результатов наблюдения. Элементы теории ошибок. Обоснование числа измерений. Использование надстроек Microsoft Excel.	4
ПЗ-4-6	Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Критерии. Примеры. Оценка чувствительности критерия при проверке значимости различий. Двухвыборочный t - тест в Excel.	6
ПЗ-7-9	Оценка тесноты связи. Корреляция. Дисперсионный анализ с использованием таблиц Excel . Анализ таблиц сопряженности.	6
ПЗ-10-11	Экспертные оценки в прикладных исследованиях. Ранговый коэффициент корреляции. Коэффициент конкордации для оценки согласия экспертов. Метод парных сравнений в условиях иерархии.	4
ПЗ-12-13	Регрессионные математические модели. Методы построения и статистической оценки. Оценка значимости коэффициентов, адекватности модели и ошибки прогнозирования. Задачи многофакторного моделирования.	4

ПЗ-14-17	Методы оптимизации. Использование надстроек Microsoft Excel	8
ПЗ-18-19	Основные понятия теории графов. Классификация графов, их свойства. Деревья, сети. Основы сетевого анализа	4
ПЗ-20	Оптимационные модели в сельском хозяйстве	2
Итого по дисциплине		40

5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Оптимационные модели в сельском хозяйстве	Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе производственных функций. Установление нормативов оценки экономической эффективности и обоснования схем и проектов землеустройства	8
Итого по дисциплине			8

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии [Текст] : учебник / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. - Санкт-Петербург: Квадро, 2013. - 408 с.
- Павлидис. В.Д. Теоретические основы математической обработки данных эксперимента [Текст] : учебное пособие / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова. - Оренбург : Изд. центр ОГАУ, 2011. - 100 с.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Павлидис. В.Д. Практикум по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В. Д. Павлидис. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009.
- Павлидис. В.Д. Статистическая обработка данных биологических исследований в электронных таблицах Microsoft Excel (практикум) [Текст] / В. Д. Павлидис, А. С. Колбинцева. - Оренбург : Изд. центр ОГАУ, 2012. - 105 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

1. Павлидис. В.Д. Курс теории вероятностей и математической статистики (теоретическая часть) [Текст]: учебное пособие / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова. - Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2013.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Павлидис. В.Д. Математические методы в экономике [Текст] : учебное пособие / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова. - Оренбург : Изд-кий центр ОГАУ, 2009.
2. Чепурин, Г. Е. Формулирование основных методологических характеристик научного исследования [Текст]: методическое пособие для исследователей агронженерной отрасли науки / Г. Е. Чепурин. - Новосибирск: ГНУ СиБИМЭ Россельхозакадемии, 2012.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.
8. Exponenta. ru –сетевой ресурс прикладных математических программ.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1 Таблица материально-технического обеспечения лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ПЗ-1	Математическая модель и этапы ее построения. Математические методы планирования эксперимента.	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации про-
ПЗ-	Основы статистиче-	Учебная комната	Методические	

2-3	ской обработки результатов наблюдения. Элементы теории ошибок. Обоснование числа измерений. Использование надстроек Microsoft Excel.		указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	граммы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office
ПЗ-4-6	Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Критерии. Примеры. Оценка чувствительности критерия при проверке значимости различий. Двухвыборочный t - тест в Excel.	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	
ПЗ-7-9	Оценка тесноты связи. Корреляция. Дисперсионный анализ с использованием таблиц Excel . Анализ таблиц сопряженности.	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	
ПЗ-10-11	Экспертные оценки в прикладных исследованиях. Ранговый коэффициент корреляции. Коэффициент конкордации для оценки согласия экспертов. Метод парных сравнений в условиях иерархии.	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	
ПЗ-12-13	Регрессионные математические модели. Методы построения и статистической оценки. Оценка значимости коэффициентов, адекватности модели и ошибки прогнозирования. Задачи многофакторного моделирования.	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	
ПЗ-14-17	Методы оптимизации. Использование надстроек Microsoft Excel	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	
ПЗ-18-19	Основные понятия теории графов. Классификация графов, их свойства. Деревья, сети. Основы сетево-	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	

	го анализа			
ПЗ-20	Оптимизационные модели в сельском хозяйстве	Учебная комната	Методические указания, мультимедиапроектор, экран, ноутбук, доска	

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Техническое оснащение: проектор, экран, ноутбук.

Занятия семинарского типа (практические занятия), групповых и индивидуальных консультаций проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Занятия по самостоятельной работе проводятся в аудиториях оборудованных специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Персональные компьютеры, комплекс лицензионного программного обеспечения, ЭБС «Юрайт», IPRbooks, ООО «Издательство Лань». Национальная электронная библиотека, доступ в электронную образовательную среду университета, сеть Интернет.

Учебная аудитория для промежуточной аттестации оснащена: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Персональные компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.06.01 Ветеринария и зоотехния (уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре).

Разработал(и): _____

В.Д. Павлидис