

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Направление подготовки (специальность) 06.06.01 «биологические науки»**

(уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

**Направленность программы: 03.02.11 паразитология**

**Квалификация (степень) 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 процес-сов.

## 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**

Дисциплина	Раздел
Математика	Теория вероятностей и математическая статистика

**Таблица 2.2 Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Научно-исследовательская деятельность	Все разделы

## 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
<b>ОПК – 2 - Владение методологией исследования в области, соответствующей направлению подготовки</b>	<b>1-ый этап</b>		
	<b>Знать</b> основы методологии научного исследования	<b>Уметь</b> формулировать цели и задачи исследования,	<b>Владеть</b> навыками сбора и обработки статистической информации
	<b>2-ой этап</b>		
	<b>Знать</b> основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики	<b>Уметь</b> строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, интерпретировать результаты исследования моделей	<b>Владеть</b> навыками применения математических методов в решении практических задач, построения и анализа моделей реальных процессов

#### 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	К Р Ит ого	С Р Ит ого	Семестр № 1	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
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 промежу- точной 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 формиро- ванных компетенций
			лекции	лабораторная работа	а	практическое занятия	семинары	курсовые ра- боты (проекты)	индивидуаль- ное выполнение задания	самостоятель- ное изучение вопросов	подготовка кзанятиям	применительно- ной практиче- ской		
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	<b>Тема 5</b> Оценка тесноты связи. Корреляция. Дисперсионный анализ с использованием таблиц Excel . Анализ таблиц сопряженности.	1	2		6					6				
2.4	<b>Тема 6</b> 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	<b>Тема 7</b> 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.										<i>Коды формиро- ваний компетенций</i>
			Лекции	Лабораторная работа а	практическими тия	семинары	курсовые ра- боты(проекты)	индивидуаль- ное изучение задания	самостоятель- ное изучение вопросов	подготовка кзанятиям	проектировоч- ноизысканий		
1	2	3	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	
	рования. Задачи многофакторного моделирования.												
3	<b>Раздел 3</b> Исследование операций		<b>1</b>	<b>6</b>		<b>14</b>					<b>14</b>		<b>ОПК-2</b>
3.1	<b>Тема 8</b> Методы оптимизации. Использование надстроек Microsoft Excel		1	2		8					6		
3.2	<b>Тема 9</b> Основные понятия теории графов. Классификация графов, их свойства. Деревья, сети. Основы сетевого анализа		1	2		4					4		
3.3	<b>Тема 10</b> Оптимационные модели в сельском хозяйстве		1	2		2				8	4		
4	<b>Контактная работа</b>		1	20		40				8	40		
5	<b>Самостоятельная работа</b>		1							8	40		
6	<b>Объем дисциплины в семестре</b>		1	20		40				8	40		
7	<b>Всего по дисциплине</b>		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	Оптимационные 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	6

	чувствительности критерия при проверке значимости различий. Двухвыборочный t - тест в Excel.	
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**

1. 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.
2. 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**

1. Павлидис. В.Д. Практикум по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учебное пособие / В. Д. Павлидис. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2009.
2. 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 характери-стик научного исследования [Текст]: методическое пособие для исследователей агронин-женерной отрасли науки / Г. Е. Чепурин. - Новосибирск: ГНУ СиБИМЭ Россельхозакаде-мии, 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](http://Exponenta.ru) –сетевой ресурс прикладных математических программ.

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной учебной доской.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 896

Разработал(и): \_\_\_\_\_

В.Д. Павлидис