

**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** 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре)

**Направленность программы** Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

**Квалификация** Исследователь. Преподаватель - исследователь

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 3г

## 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: 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», 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 – 1	Моделирование в агроинженерии (35.04.06 программа магистратуры «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»)
ПК-5	Моделирование в агроинженерии (35.04.06 программа магистратуры «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»)

Таблица 2.2 Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК – 1	Государственная итоговая аттестация
ПК-5	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
ОПК – 1 способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	1-ый этап		
	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 практи-	Уметь строить математические модели реально протекающих процессов при заданных ограничениях, ин-	Владеть навыками применения математических методов в решении практических за-

	ческих задач с помощью аппарата теории вероятностей, математической статистики	терпретировать результаты исследования моделей	дач, построения и анализа моделей реальных процессов
ПК-5 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	1-ый этап		
	Знать правила организации научного эксперимента	Уметь разрабатывать программы научного эксперимента	Владеть навыками работы со справочной литературой, составлять библиографию,
	2-ой этап		
	Знать особенности организации и проведения исследовательской деятельности инженеров	Уметь выбирать необходимые методы, способствующие повышению эффективности исследовательской деятельности, модифицировать существующие и разрабатывать новые, исходя из современных требований	Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности

#### 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	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	х	х	зачет	
13	Всего	60	48	60	48

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

### Таблица 5.1. Структура дисциплины

[illegible]

№ 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	
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		ОПК–1 ПК-5
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		ОПК–1 ПК-5
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		ОПК–1 ПК-5

№ 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	
1	2	3	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17
	рования. Задачи многофак- торного моделирования.											
3	<b>Раздел 3</b> Исследование операций и теория дифференциальных уравнений	<b>1</b>	<b>6</b>		<b>14</b>					<b>14</b>		ОПК–1 ПК-5
3.1	<b>Тема 8</b> Методы теории массового обслуживания. Многоканаль- ные системы массового об- служивания при моделирова- нии процессов сельскохозяй- ственного производства	1	2		8				8	6		ОПК–1 ПК-5
3.2	<b>Тема 9</b> Модели теории стратегиче- ских игр.	1	2		4					4		ОПК–1 ПК-5
3.3	<b>Тема 10</b> Линейные дифференциальные уравнения и их системы	1	2		2					4		ОПК–1 ПК-5
4	<b>Контактная работа</b>	<b>1</b>	<b>20</b>		<b>40</b>				<b>8</b>	<b>40</b>		
5	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1</b>							<b>8</b>	<b>40</b>		
6	<b>Объем дисциплины в се- местре</b>	<b>1</b>	<b>20</b>		<b>40</b>				<b>8</b>	<b>40</b>		
7	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>1</b>	<b>20</b>		<b>40</b>				<b>8</b>	<b>40</b>		

## 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 теории массового обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания при моделировании процессов сельскохозяйственного производства	2
Л-9	Модели теории стратегических игр.	2
Л-10	Линейные дифференциальные уравнения и их системы	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 теории массового обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания при моделировании процессов сельскохозяйственного производства	8
ПЗ-18-19	Модели теории стратегических игр.	4
ПЗ-20	Линейные дифференциальные уравнения и их системы	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.	Методы теории массового обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания при моделировании процессов сельскохозяйственного производства	Классификация Марковских процессов. Характеристики Эффективности СМО	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. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2009.

#### **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 агроинженерной 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://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.
7. [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 учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения, набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук).

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студен-

тов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки: 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 18 августа 2014 г. № 1018

Разработала: \_\_\_\_\_ В.Д. Павлидис