

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Аграрно-технологический институт*

*Рекомендовано МССН*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Математическое моделирование**

**Рекомендуется для направления подготовки /специальности**  
36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Направленность программы (специализация)**  
Ветеринарно-санитарная экспертиза, безопасность и качество сырья и продуктов биологического происхождения

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** изучения дисциплины является формирование научных представлений, практических умений и навыков в области линейного программирования, систем массового обслуживания, теории графов; формирование комплекса компетентностей, применение системного подхода к решению задач профессиональной деятельности с помощью интегрированной системы программ; развитие формирования способностей, позволяющих применять полученные знания в различных, в том числе и нестандартных ситуациях.

### Задачи предмета:

- научить студентов определять задачи планируемого исследования;
- научить студентов планировать эксперимент, выбрать схему и метод эксперимента, определить рациональный объем групп подопытных животных, правильно отобрать животных в эксперимент;
- научить студентов методологии и технике проведения эксперимента, получения и учета экспериментальных данных;
- научить студентов проводить математический анализ экспериментальных данных с использованием как простого расчетного метода (на калькуляторе), так и современных компьютерных технологий;
- обучить необходимым биометрическим методам и алгоритмам расчетов, применяемых в обработке данных зоотехнического эксперимента;
- научить студентов реализовать полученные в эксперименте результаты в научной публикации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к базовой части Блока 1 учебного плана «Дисциплины (модули)».

В таблице №1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица №1.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1.	Способность осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).		
2.	Способность и готовность собирать, получать экспериментальным путем, обрабатывать, анализировать, обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и		Информационные технологии в пищевой промышленности;

	зарубежный опыт в области ветеринарно-санитарной экспертизы, составлять отчеты и представлять результаты разработок для дальнейшего внедрения в практику (ПК-10).		Стандартизация и метрология в ветеринарии; Вет.служба в Тамож.союзе ЕАЭС
3.	Способность проводить расчеты и определять экономическую и социальную эффективность исследований и разработок (ПК-11).		Стандартизация и метрология в ветеринарии

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ПК-10. Способность и готовность собирать, получать экспериментальным путем, обрабатывать, анализировать, обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ветеринарно-санитарной экспертизы, составлять отчеты и представлять результаты разработок для дальнейшего внедрения в практику.

ПК-11. Способность проводить расчеты и определять экономическую и социальную эффективность исследований и разработок.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### ***Знать:***

- методологию и технику проведения эксперимента, получения и учета экспериментальных данных;
- необходимые биометрические методы и алгоритмы расчетов, применяемые в обработке данных зоотехнического эксперимента;

#### ***Уметь:***

- использовать прикладное ПО, использовать методы и ПО компьютерной анимации и статистической обработки материалов;
- использовать информационные технологии для повышения безопасности продуктов и сырья животного и растительного происхождения;
- проводить расчеты и определять экономическую и социальную эффективность исследований и разработок;
- разрабатывать эффективную стратегию и формировать политику предприятия, обеспечивать предприятие питанием материальными и финансовыми ресурсами, разрабатывать новые конкурентоспособные концепции.

#### ***Владеть:***

- методиками определения задач планируемого исследования;
- инструментами планирования эксперимента, выбором схемы и метода эксперимента, методом определения рационального объема групп подопытных животных, правильного отбора животных в эксперимент;
- проведением математического анализа экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий;
- навыками саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала;
- реализацией полученных в эксперименте результаты в научной публикации.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	-	-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36	-	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	62	62	-	-	-
<b>Контроль</b>	10	10	-	-	-
Общая трудоемкость час	108	108	-	-	-
зач.ед.	3	3	-	-	-

##### Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	-	-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	-	36	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	-	-	-	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	-	36	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	56	-	56	-	-
<b>Контроль</b>	16	-	16	-	-
Общая трудоемкость час	108	-	108	-	-
зач.ед.	3	-	3	-	-

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	-	-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	15	-	15	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
<i>Лекции</i>	5	-	5	-	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	10	-	10	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-	-	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	77	-	77	-	-
<b>Контроль</b>	16	-	16	-	-
Общая трудоемкость час	108	-	108	-	-
зач.ед.	3	-	3	-	-

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Макеты и модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные понятия и определения; реализация случайного выбора; распределения качественных и количественных признаков.</li> <li>- Выборочные характеристики и их свойства; распределение выборочных характеристик; теория выборочного контроля; проверка статистических гипотез</li> <li>- Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному признаку; планы выборочного контроля по количественному признаку при одностороннем и многостороннем ограничениях</li> </ul>
2.	Применение статистических комплексов для оценки постоянных величин и параметров математических моделей переменных величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение и полезность статистических методов в контроле качества, анализе дефектов и исследовании технологических процессов</li> <li>- Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов</li> <li>- Электронные таблицы Microsoft® Excel.</li> <li>- Электронные таблицы OpenOffice.org Calc.</li> <li>- Электронные таблицы Microsoft® Access.</li> </ul>
3.	Применение статистических комплексов для оценки качества изделий, характеризующихся совокупностью разнородных величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства.</li> <li>- Планы непрерывного выборочного контроля, контрольные карты для качественных и количественных признаков: способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.</li> </ul>
4.	Использование программных пакетов при планировании эксперимента	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила выбора при контроле качественных и количественных характеристик</li> <li>- Статистические методы анализа причин дефектности производства</li> <li>- Методы анализа и контроля качества при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции</li> <li>- Прикладное ПО</li> </ul>

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Контроль	Всего час.
1.	Современные статистические комплексы: отечественные и зарубежные	-	9	-	-	16	3	28

2.	Применение статистических комплексов для оценки постоянных величин и параметров математических моделей переменных величин	-	9	-	-	16	2	27
3.	Применение статистических комплексов для оценки качества изделий, характеризующихся совокупностью разнородных величин	-	9	-	-	15	3	27
4.	Использование программных пакетов при планировании эксперимента	-	9	-	-	15	2	26

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Контроль	Всего час.
1.	Современные статистические комплексы: отечественные и зарубежные	-	9	-	-	14	4	27
2.	Применение статистических комплексов для оценки постоянных величин и параметров математических моделей переменных величин	-	9	-	-	14	4	27
3.	Применение статистических комплексов для оценки качества изделий, характеризующихся совокупностью разнородных величин	-	9	-	-	14	4	27
4.	Использование программных пакетов при планировании эксперимента	-	9	-	-	14	4	27

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Контроль	Всего час.
1.	Современные статистические комплексы: отечественные и зарубежные	1	2	-	-	19	4	26
2.	Применение статистических комплексов для оценки постоянных величин и параметров математических моделей переменных величин	1	3	-	-	19	4	27
3.	Применение статистических комплексов для оценки качества изделий, характеризующихся	2	2	-	-	20	4	28

	совокупностью разнородных величин							
4.	Использование программных пакетов при планировании эксперимента	1	3	-	-	19	4	27

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

## 7. Практические занятия (семинары)

### Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	Основные понятия и определения; реализация случайного выбора; распределения качественных и количественных признаков.	2
2.		Выборочные характеристики и их свойства; распределение выборочных характеристик; теория выборочного контроля; проверка статистических гипотез	3
3.		Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному признаку; планы выборочного контроля по количественному признаку при одностороннем и многостороннем ограничениях	2
4.	2	Применение и полезность статистических методов в контроле качества, анализе дефектов и исследовании технологических процессов	3
5.		Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов	2
6.		Электронные таблицы Microsoft® Excel.	2
7.		Электронные таблицы OpenOffice.org Calc.	2
8.		Электронные таблицы Microsoft® Access.	2
9.	3	Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства.	3
10.		Планы непрерывного выборочного контроля, контрольные карты для качественных и количественных признаков: способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	7
11.	4	Правила выбора при контроле качественных и количественных характеристик	2
12.		Статистические методы анализа причин дефектности производства	2
13.		Методы анализа и контроля качества при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции	2
14.		Прикладное ПО	2

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
	1	Основные понятия и определения; реализация случайного выбора; распределения качественных и количественных признаков.	2
2.		Выборочные характеристики и их свойства; распределение выборочных характеристик; теория выборочного контроля; проверка статистических гипотез	3
3.		Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному признаку; планы выборочного контроля по количественному признаку при одностороннем и многостороннем ограничениях	2
4.	2	Применение и полезность статистических методов в контроле качества, анализе дефектов и исследовании технологических процессов	3
5.		Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов	2
6.		Электронные таблицы Microsoft® Excel.	2
7.		Электронные таблицы OpenOffice.org Calc.	2
8.		Электронные таблицы Microsoft® Access.	2
9.	3	Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства.	3
10.		Планы непрерывного выборочного контроля, контрольные карты для качественных и количественных признаков: способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	7
11.	4	Правила выбора при контроле качественных и количественных характеристик	2
12.		Статистические методы анализа причин дефектности производства	2
13.		Методы анализа и контроля качества при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции	2
14.		Прикладное ПО	2

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
	1	Основные понятия и определения; реализация случайного выбора; распределения качественных и количественных признаков.	3
2.		Выборочные характеристики и их свойства; распределение выборочных характеристик; теория выборочного контроля; проверка статистических гипотез	
3.		Однократные, многократные и последовательные планы приемочного контроля по качественному	

		признаку; планы выборочного контроля по количественному признаку при одностороннем и многостороннем ограничениях	
4.	2	Применение и полезность статистических методов в контроле качества, анализе дефектов и исследовании технологических процессов	2
5.		Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов	
6.		Электронные таблицы Microsoft® Excel.	
7.		Электронные таблицы OpenOffice.org Calc.	
8.		Электронные таблицы Microsoft® Access.	
9.	3	Статистическое регулирование технологических процессов, статистический контроль производства.	2
10.		Планы непрерывного выборочного контроля, контрольные карты для качественных и количественных признаков: способы наглядного представления (визуализации) качества процесса.	
11.	4	Правила выбора при контроле качественных и количественных характеристик	3
12.		Статистические методы анализа причин дефектности производства	
13.		Методы анализа и контроля качества при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции	
14.		Прикладное ПО	

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Персональный компьютер.
- Мультимедийное оборудование.

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

### а) Программное обеспечение:

- Windows 7 Корпоративная.
- Microsoft Office.
- Adobe Acrobat.

### б) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru),
2. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru),
3. [www.vet.purdue.edu](http://www.vet.purdue.edu),
4. [www.allvet.ru](http://www.allvet.ru),
5. [www.glossary.ru](http://www.glossary.ru),
6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
7. <http://www.uchvuz.ru>
8. <http://www.veterinarka.ru>
9. <https://www.medlit.biz>
10. <http://effect3.ru>
11. <https://cyberleninka.ru/>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Алпатов, Ю.Н. Математическое моделирование производственных процессов : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3052-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107271>
2. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ : учебное пособие / А.Ю. Александров, А.В. Платонов, В.Н. Старков, Н.А. Степенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2022-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91912>
3. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-2168-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103190>

### б) дополнительная литература:

1. Никишов А.А. Математическое обеспечение эксперимента в животноводстве [Текст] : Учебное пособие / А.А. Никишов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2014. - 215 с. : ил. - ISBN 978-5-209-05576-1 : 132.85.
2. Земсков, В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве : учебное пособие / В.И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1939-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71711>
3. Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А.С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1572-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45656>
4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. Вып.15 : сборник научных трудов / под редакцией А.Г. Ивашко [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 534 с. — ISBN 978-5-400-01371-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109828>
5. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В.Ф. Федоренко, В.И. Горшенин, К.А. Монаенков [и др.] ; под редакцией А.И. Завражнова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1356-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5841>

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Не предусмотрено.

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Математическое моделирование» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания

компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, 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, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

**Разработчики:**

Доцент департамента  
ветеринарной медицины

\_\_\_\_\_

(подпись)

Никишов А.А.

**Руководитель программы:**

Профессор департамента  
ветеринарной медицины

\_\_\_\_\_

(подпись)

Никитченко В.Е.

**Директор департамента  
ветеринарной медицины**

\_\_\_\_\_

(подпись)

Ватников Ю.А.