

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**



**Т. С. Крестовских**

(подпись) (И. О. Фамилия)

" 17 " 05 20 24 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

" " " 20 " г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

" " " 20 " г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Статистическая обработка экспериментальных данных и методы математического моделирования**

Кафедра Экономики, управления и рекламы факультета Экономики, управления и информационных технологий

Научная специальность 5.2.6. Менеджмент

Форма обучения: очная

Курс 2

Год начала подготовки 2024

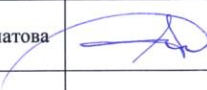

Рабочая программа по дисциплине **Статистическая обработка экспериментальных данных и методы математического моделирования** разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) по специальности 5.2.6. Менеджмент, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик

профессор кафедры ЭУиР  
должность, кафедра

  
подпись

Л. П. Полякова  
И. О. Фамилия

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			совета направления подготовки/специальности		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от 15.05.2024 № 09	Т. Б. Саматова		Протокол от 13.04.2024 № 02	Т.С. Крестовских	

Согласовано:

И. о. заведующего кафедрой ЭУиР,  
доцент


Т. Б. Саматова

Руководитель ОПОП,  
профессор, д.э.н

Л. П. Полякова

## **Аннотация рабочей программы по дисциплине**

### **Статистическая обработка экспериментальных данных и методы математического моделирования**

#### *Цель:*

обучение аспирантов современным методам статистического анализа данных с использованием компьютерных программ - пакетов статистической обработки данных (Microsoft Excel, STATISTICA и др.), оформления результатов в виде и табличного и графического материалов.

#### *Задачи дисциплины:*

обладать теоретическими основами биометрии;

знать свойства и характеристики вариационных рядов, критерии выбора методов статистической обработки, оценки достоверности статистических величин;

уметь выбирать осмысленно статистические методы и правильно интерпретировать результаты расчетов;

ориентироваться в справочной литературе, статистических таблицах и программном обеспечении;

обладать навыками оформления результатов статистической обработки в виде и табличного и графического материалов;

приобрести навыки расчетов статистических показателей с использованием персональных компьютеров.

Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы – **1**  
 часы – **36.**

### 3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Курс	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	Контр. раб, реферат	Зачет с оценкой
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК				
2	36	26,5	8		18		0,5	9,5			зачет
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>26,5</b>	<b>8</b>		<b>18</b>		<b>0,5</b>	<b>9,5</b>			<b>зачет</b>

#### 3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Аудитор ные занятия	в том числе			СРС
			лекции	лабора- торные	практи ческие	
2 курс						
Тема 1: Статистическая обработка данных в Microsoft Excel и Statistica.	17	13	4		9	4
Тема 2: Методы графического анализа данных и представление табличного и графического материала.	18,5	13	4		9	5,5
ИЗ		×	×	×	×	×
АК	0,5	×	×	×	×	×
Контроль		×	×	×	×	×
Всего часов	36		8		18	9,5

#### 3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем лекционных занятий (по курсам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1.	Тема 1: Статистическая обработка данных в Microsoft Excel и Statistica.	Вычислительный модуль и модуль диаграмм Microsoft Excel. Электронные таблицы на листе Microsoft Excel и обработка данных с помощью Мастера функций. Пакет Анализ данных, критерии параметрического распределения, статистические анализы, функции распределения, корреляционный анализ и др. в программе Microsoft Excel.	4

2	Тема 2: Методы графического анализа данных и представление табличного и графического материала.	Методы графического анализа экономических и статистических данных. Основы компьютерной подготовки научных работ (диссертаций), редактирование и оформление текстовых файлов и графических изображений.	4
	<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

### 3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1.	Тема 1: Статистическая обработка данных в Microsoft Excel и Statistica.	Статистическая обработка данных в модуле Nonparametric Distribution. Расчеты непараметрических критериев: медианы (вместо среднеарифметического), Х-критерия Ван-дер-Вардена и U-критерия Уилкоксона (Wilkokson-test), критерия знаков z, ранговой корреляции Спирмена.	4
2	Тема 2: Методы графического анализа данных и представление табличного и графического материала.	Методы графического анализа экономических и статистических данных. Основы компьютерной подготовки научных работ (диссертаций), редактирование и оформление текстовых файлов и графических изображений.	5,5
	<b>ИТОГО</b>		<b>9,5</b>

### 3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по курсам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1.	Тема 1: Статистическая обработка данных в Microsoft Excel и Statistica.	Виды графики в Microsoft Excel, оформляемые с помощью Мастера диаграмм. Вставка линии тренда и оценка достоверности аппроксимации линии тренда.	9

2	Тема 2: Методы графического анализа данных и представление табличного и графического материала.	Методы графического анализа экономических и статистических данных. Основы компьютерной подготовки научных работ (диссертаций), редактирование и оформление текстовых файлов и графических изображений.	9
	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **4.1. Основная и дополнительная литература**

###### *Основная литература:*

1. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. М.: Форум: Инфра-М, 2014. 464 с. (Библиотека)
2. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Боровиков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 288 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/425084>

###### *Дополнительная литература*

1. Афонин П.Н. Статистический анализ с применением современных программных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Афонин П.Н., Афонин Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2017.— 100 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82279.html>
2. Маглеванный И.И. Математические основы первичной обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: методические материалы по прикладной статистике/ Маглеванный И.И., Карякина Т.И.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2015.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40738>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

###### *Информационное обеспечение:*

1. Библиотека Либертариума – <http://libertarium.ru/library>
2. База данных ФОМ [сайт] : Фонд «Общественное мнение». – URL: <http://bd.www.fom.ru>.
3. ВЦИОМ [сайт] : Всероссийский центр изучения общественного мнения. – URL: <http://wciom.ru/>.
4. Базы данных с полнотекстовыми публикациями в научных периодических изданиях Science Direct – <http://www.sciencedirect.com/>

##### **5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: - обеспечить взаимодействие между участниками

образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; - фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; - организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; - контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **5.3 Программные средства**

Для успешного освоения дисциплины, аспирант использует следующие программные средства: Microsoft Excel Professional RUS, MS Office Professional Plus, STATISTICA.

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

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

Для проведения:

– *лекционных и практических занятий* имеются аудитории, оснащенные современным оборудованием (мультипроектор, DVD, компьютер и т.п.);

– *самостоятельной учебной работы* студентов – внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Реализация основных образовательных программ обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Статистическая обработка экспериментальных данных и методы математического моделирования**

### 1. Перечень результатов освоения дисциплины и этапы их формирования

Результаты освоения		Этапы формирования (курс/раздел/тема дисциплины)
<b>Знать</b>	программы и практические навыки статистического анализа данных в Microsoft Excel, STATISTICA,	Темы 1-2
<b>Уметь</b>	использовать навыки научно-исследовательского мышления и прикладные знания в научных исследованиях конструировать содержание обучения, отбирать главное, реализовывать интеграционный подход в обучении;	Темы 1-2
<b>Владеть</b>	инструментарием статистического анализа и методами математического моделирования в научных исследованиях	Темы 1-2

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1.	Темы 1-2	доклады на занятиях	Вопросы для обсуждения
		Зачет	Вопросы для обсуждения

### 3. Показатели и критерии оценивания результатов освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Преподаватель оценивает работу аспирантов по итогам работы на практических занятиях (доклады). Дисциплина зачтена, если обучающийся проявил активность и заинтересованность дисциплиной, иначе дисциплина будет незачтена.

### 4. Задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

**4.1. Используя материал, готовящийся к написанию кандидатской диссертации, выполнить следующие задания:**

1. Провести описательную статистику по заданным переменным.
2. Провести корреляционный анализ по заданным переменным.
3. Провести регрессионный анализ по заданным переменным.
4. Провести дискриминантный анализ по заданным переменным.
5. Провести кластерный анализ по заданным переменным.
6. Оформить и вывести на печать графический материал по результатам дискриминантного, кластерного дисперсионного анализов, анализа главных компонент.

#### 4.2. Контрольные вопросы к зачету

1. Интервальные, классификационные(качественные), альтернативные и порядковые данные.
2. Основные признаки нормального распределения.

3. Параметрические критерии.
4. Непараметрические критерии.
5. Показатели разнообразия и обилия животных.
6. Индексы сравнения (сходства) фаун (выборок).
7. Вычислительный модуль и модуль диаграмм Microsoft Excel.
8. Модули в программной среде STATISTICA.
9. Модуль «Основные статистики и таблицы» и его возможности.
10. Рассчитать основные параметрические критерии и показатели: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера, среднюю арифметическую ( $M$ ), среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение или  $\sigma$ ), коэффициент вариации ( $CV$ ), стандартную ошибку ( $m$ ), асимметрию и эксцесс.
  - а. Рассчитать основные непараметрические критерии и показатели: медиану, U-критерий Уилкоксона, - ранговую корреляцию Спирмена.
11. Получить основные показатели и уравнение множественной регрессии в модуле Multiply Regression.
12. Выполнить кластерный анализ на основе выданной матрицы.
13. Выполнить дискриминантный анализ и построить графику в соответствующем модуле.
14. Построить точечную диаграмму и вставить линию тренда.
15. Построить круговую диаграмму и вставить в текстовой файл.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Следует составить план самостоятельной работы с учётом необходимых перерывов для отдыха. Не следует стараться выполнить сразу самую трудную работу. Целесообразно продвигаться в выполнении всех видов самостоятельных работ в соответствии с планом аудиторных учебных занятий, без значительного опережения и запаздывания. В этом случае самостоятельная работа будет иметь оптимальный уровень и способствовать усвоению основного материала учебных курсов.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с ознакомления с вопросами для обсуждения и рекомендуемой литературой. Для лучшего усвоения материала рекомендуется составить конспект или развёрнутый тематический план ответа по каждому из предлагаемых вопросов, так как данная предварительная проработка материала облегчает его усвоение и может быть использована в дальнейшем для подготовки к итоговому экзамену. При выполнении конспектов необходимо фиксировать источник, откуда взят материал (желательно с указанием страниц). Использование ксерокопий учебников и другой рекомендуемой литературы целесообразно только в процессе предварительной самостоятельной подготовки, поскольку в такой форме учебный материал минимально структурируется, а следовательно, хуже запоминается и воспроизводится.

Подготовка устного выступления всегда начинается с определения цели предполагаемого выступления и проблемы, которую предполагается раскрыть в ходе выступления. После определения целей и проблем необходимо составить план выступления, в котором систематизируется все, что должно быть освещено в ходе выступления. Обязательно учитываются возможные временные ограничения выступления. Для того чтобы рассуждение было понятным для слушателя, его смысловые компоненты должны иметь такую длину, чтобы они умещались в отрезках текста, каждый из которых может быть прочитан за 4–8 секунд. При устном выступлении несоблюдение этого условия приведет к тому, что слушатель не воспримет такое рассуждение.