

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
математического анализа

С.А. Шабров

17.04.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.01.02.02**  
**Статистический анализ данных массовых источников**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

*02.03.01 Математика и компьютерные науки*

**2. Профиль подготовки/специализация:**

*Математическое и компьютерное моделирование*

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

*Кафедра математического анализа*

**6. Составители программы:** Бахтина Жанна Игоревна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математического анализа

**7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол от 28.03.2024 №0500-03

**8. Учебный год:** 2027/2028

**Семестр(ы):** 7

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Обучающиеся должны знать виды массовых источников; основы математической статистики; различные методы статистического анализа данных; понятие массовых источников; виды анализа: качественный и количественный; этапы, формы и виды статистического наблюдения и методы обработки данных массовых источников.

Обучающиеся должны владеть навыками обработки массовых источников методами математической статистики.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать информационной компетентностью: должны знать понятие источника, математические основы статистических методов, уметь обрабатывать различные виды информации, в том числе и посредством вычислительной техники, владеть информационными технологиями, участвовать в информационных процессах; коммуникативной компетенцией: способностью вступать в контакт, высказывать свою точку зрения, вести дискуссию, быть способным решать коммуникативные задачи; учебно-познавательной компетентностью: быть способным самостоятельно планировать свою деятельность, обладать способностью самореализации, обладать способностью к самообразованию, участвовать в проектно-исследовательской деятельности; социальной и политической компетентностью: быть готовым жить и работать в обществе, понимать права как важнейший механизм регулирования социальных и межличностных отношений.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- изучение основных видов массовых источников и методов статистического анализа;
- развитие способности к самостоятельному поиску информации, а также методов ее обработки в соответствии с поставленной задачей;
- формирование у будущих специалистов системы компетенций в области теоретических основ практических методов анализа качественных и количественных данных.

*Задачи учебной дисциплины:*

- создание базовой теоретической основы и элементарных навыков, необходимых для поиска оптимальных методов обработки информации;
- овладение начальными навыками статистического анализа данных массовых источников;
- научить решать научно-технические задачи;
- научить уметь применять знания фундаментальных и прикладных дисциплин, решать задачи с помощью вычислительной техники, обладать информационной компетентностью, способностью к анализу и синтезу, поиску методов обработки и реализации этих методов при анализе данных.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Статистический анализ данных массовых источников» относится к учебным дисциплинам вариативной части блока Б1 основной образовательной программы направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки – Бакалавр.

Быстрое развитие общества требуют от студента не знания конкретных методов и средств обработки информации, а базовых знаний и умения адаптироваться их к предложенным ему методам решения задачи. Поэтому главная цель учебного процесса – заложить базовые знания и научить осваивать предложенное программное обеспечение.

Студенты должны знать основы математической статистики, различные методы статистического анализа данных, понятие массовых источников, виды анализа: качественный и количественный, этапы, формы и виды статистического наблюдения и методы обработки данных массовых источников: вариационный, корреляционный анализ данных, анализ

динамики и моделирование ряда распределения, методы многомерного анализа массовых источников, методы обработки массовых источников посредством вычислительной техники.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	ПК-1.1	Обладать базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен.**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	68	68		
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	34	34	
	лабораторные			
Самостоятельная работа	40	40		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 7 час.)	36	36		
Итого:	144	144		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Предмет, метод, задачи статистической науки	Предмет, метод, задачи статистической науки	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28536">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=28536</a>
1.2	Статистическое наблюдение	Статистическое наблюдение	
1.3	Систематизация и представление статистических данных	Сводка данных, группировка данных, представление данных	
1.4	Статистические показатели: виды и содержание	Абсолютные величины, относительные величины, средние величины	
1.5	Анализ вариационного ряда распределения	Показатели степени вариации, показатели формы распределения, оценка схожести эмпирического и теоретического распределения	
1.6	Анализ динамического ряда распределения	Анализ динамического ряда распределения	
1.7	Индексный метод в экономических исследованиях	Классификации индексов, Методы построения индексов	
1.8	Анализ структуры совокупности	Анализ структуры совокупности	
1.9	Выборочное наблюдение	Выборочное наблюдение	
2.0	Статистический анализ взаимосвязей экономических явлений	Методы выявления корреляционной связи, измерение тесноты взаимосвязи между показателями	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	Выборочное наблюдение	
2.2	МЕТОД ГРУППИРОВКИ	Простая структурная группировка. Многомерная группировка. Метод шаров	
2.3	СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ	Средние величины и показатели вариации	

2.4	ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ	Динамические ряды
2.5	СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений
2.6	ИНДЕКСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	Индексы

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Предмет, метод, задачи статистической науки	2	2		2	2	8
2	Статистическое наблюдение	4	4		4	2	14
3	Систематизация и представление статистических данных	4	4		4	2	14
4	Статистические показатели: виды и содержание	4	4		4	6	18
5	Анализ вариационного ряда распределения	4	4		4	6	18
6	Анализ динамического ряда распределения	4	4		4	6	18
7	Индексный метод в экономических исследованиях	4	4		4	6	18
8	Анализ структуры совокупности	4	4		4	6	18
9	Выборочное	2	2		2	2	8

	наблюдение						
10	Статистический анализ взаимосвязей экономических явлений	2	2		2	4	10
	Итого:	34	34		40	36	144

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины на лекционных занятиях рассматриваются основные понятия массовых источников. Студенты должны знать основы математической статистики, различные методы статистического анализа данных, понятие массовых источников, виды анализа: качественный и количественный, этапы, формы и виды статистического наблюдения и методы обработки данных массовых источников.

При решении задач необходимо использовать программные средства с целью выбора оптимального подхода при решении поставленных задач.

Лабораторные работы рассчитаны, что большую часть обучающиеся выполняют самостоятельно, таким образом, самостоятельная работа является важной составной частью процесса обучения.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Статистика : учебное пособие : [16+] / сост. Т. В. Новикова, Н. В. Автионова, Д. И. Васильев, С. В. Мочалова [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2023. – 148 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702129">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=702129</a>
2	Годин, А. М. Статистика : учебник / А. М. Годин. – 15-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2023. – 411 с. : табл. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=710971">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=710971</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Шанченко, Н.И. Общая статистика : лабораторный практикум : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Прикладная информатика в экономике" и "Программная инженерия" / Н. И. Шанченко ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Ульяновский гос. технический ун-т" (УлГТУ). - Ульяновск : УлГТУ, 2013. - 114 с. <a href="https://lib.ulstu.ru/venec/2014/178.pdf">https://lib.ulstu.ru/venec/2014/178.pdf</a>
4	Шорохова И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев ; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. – 300 с. <a href="https://www.pa.edu.az/library/8/61/statisticskie_metodi_analiza_ucebnoe_poso">https://www.pa.edu.az/library/8/61/statisticskie_metodi_analiza_ucebnoe_poso</a>

	<a href="#">bie2015.pdf</a>
5	Боровиков, В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows : Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учебное пособие / В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко. — М. : Финансы и статистика, 1999. — 382 с. — ISBN 5-279-01980-1 : 42.25.
6	Владимирова, Л. П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учебное пособие / Л.П. Владимирова. — Изд. 5-е, перераб. и доп. — М. : Дашков и Ко, 2005 .— 398 с. — ISBN 5-94798-613-2
7	Шепитько, Г. Е. Социальное прогнозирование и моделирование : учебное пособие для студ., обуч. по специальности "Финансы и кредит" / Г. Е. Шепитько. — М. : АЭБ МВД России, 2005 .— 270 с. — ISBN 5-93479-019-6.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
10	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – официальный сайт библиотеки ВГУ
11	<a href="http://www.math.vsu.ru">http://www.math.vsu.ru</a> – официальный сайт математического факультета ВГУ
12	Поисковые системы <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> , <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>
13	<a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>
14	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
15	<a href="http://ibooks.ru/home.php">http://ibooks.ru/home.php</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучаемых является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа учащихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

№ п/п	Источник
1	Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика : / Буре В. М., Парилина Е. М. — Москва : Лань, 2013 .— Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВПО 010400 — «Прикладная математика и информатика» и 010300 — «Фундаментальная информатика и информационные технологии» .— ISBN 978-5-8114-1508-3 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=10249">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=10249</a> >.

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации. Практические занятия ведутся с привлечением мультимедийных технологий.

Перечень необходимого программного обеспечения : Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise 64 bit, Android, программный пакет LibreOffice 6 (*Calc (электронные таблицы)*).

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения практических занятий требуется аудитория-компьютерный класс на группу студентов, оборудованная маркерной и интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном, компьютер преподавателя и персональные компьютеры слушателей с подключением к Internet, с установленным на них программными пакетами LibreOffice.Calc.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Предмет, метод, задачи статистической науки	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
2.	Статистическое наблюдение	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Лабораторная работа , контрольно-измерительные материалы к экзамену
3.	Систематизация и представление статистических данных	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Лабораторная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену
4.	Статистические показатели: виды и содержание	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
5.	Анализ вариационного ряда распределения	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
6.	Анализ динамического ряда распределения	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Лабораторная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену
7	Индексный метод в экономических исследованиях	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Лабораторная работа, контрольно-измерительные материалы к экзамену
8	Анализ структуры совокупности	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
9	Выборочное наблюдение	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
10	Статистический анализ взаимосвязей экономических явлений	ПК-1	ПК - 1.1 ПК - 1.2	Промежуточная аттестация – экзамен, Устный опрос, контрольно-измерительные материалы к экзамену
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных лабораторных работ.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

#### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ СРЕДСТВАМИ

LI-

#### BREOFFICE.CALC

#### Задачи работы

- Применение стандартных функций LibreOffice.Calc для решения задач описательной статистики. Ввод исходных данных. Вычисления размаха (вариации), оценки среднего, среднеквадратичного отклонения и дисперсии, асимметрии и эксцесса, квартилей. Построение таблицы частот и гистограммы.
- Применение пакета анализа для решения задач описательной статистики. Генерация случайных чисел. Сглаживание данных. Описательная статистика, построение гистограмм.

#### Задание 1

Даны значения прибыли, млн. руб., для 75 предприятий:

24,8 33,4 29,3 32,7 30,4 25,9 30,0 30,2 26,7 32,3 29,6 34,0 30,7 29,4 32,0 30,7 28,0 31,5 29,6  
33,5 28,0 26,4 38,4 30,5 28,0 29,9 34,2 36,0 30,7 28,0 28,0 28,6 26,1 30,7 33,1 37,3 32,3 30,0  
34,1 25,5 25,5 31,5 31,8 36,4 31,8 25,5 33,1 25,5 28,2 31,6 33,8 31,9 32,2 28,0 26,4 30,2 31,2  
33,4 32,2 34,4 30,5 32,3 30,8 30,0 37,0 24,2 33,5 35,3 33,7 30,6 31,8 35,4 29,5 32,8 27,4.

Рассчитайте основные характеристики: количество выборок, среднее, среднеквадратичное отклонение, дисперсия, медиана, мода, асимметрия, эксцесс, наименьшее, наибольшее, размах, квартиль.

Охарактеризуйте выборку.

Постройте гистограмму (постройте таблицу частот выполнив группировку данных). Для этого рассчитайте минимальное количество интервалов, ширину интервала, и построьте таблицу частот. На основании получившейся таблицы строится гистограмма.

Проанализируйте влияние числа интервалов группирования на гистограмму для трех значений числа интервалов: минимального, в полтора раза и вдвое больше минимального.

Проведите аппроксимацию и сглаживание построенных гистограмм, сравнение полиномиальных трендов для трех различных значений числа интервалов группирования проведите для степени аппроксимирующего полинома 2.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

### Задание

Имеются данные по ценам в базисный и текущий период.

Товары	Базисный период		Текущий период	
	Цена (руб.)	Количество (шт.)	Цена (руб.)	Количество (шт.)
1	24	816	24	800
2	38	123	38	120
3	51	456	51	450

Рассчитайте следующие показатели.

1. Рассчитайте индивидуальные и общие индексы цены, физического объема и стоимости. Сделайте выводы о произошедших в текущем периоде изменениях.
2. Рассчитайте абсолютные изменения стоимости, возникшие в результате изменения цен и физического объема.
3. Рассчитайте индексы переменного, фиксированного составов, индекс структурных сдвигов. Сделайте выводы о причинах, приведших к изменению средней цены совокупности товаров.
4. Рассчитайте абсолютные изменения средней цены, объясните их.

### Примерные задачи:

#### Задача

Имеются данные по ценам в базисный и текущий период.

Товары	Базисный период		Текущий период	
	Цена (руб.)	Количество (шт.)	Цена (руб.)	Количество (шт.)
1	24	816	24	800
2	38	123	38	120
3	51	456	51	450

Рассчитайте следующие показатели.

1. Рассчитайте индивидуальные и общие индексы цены, физического объема и стоимости. Сделайте выводы о произошедших в текущем периоде изменениях.
2. Рассчитайте абсолютные изменения стоимости, возникшие в результате изменения цен и физического объема.

#### Задача

По данным о средних доходах на конечное потребление за десять лет, которые представлены в таблице, оцените наличие тренда и в случае положительного ответа постройте трендовую модель.

Год (t)	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
Расходы ( $y_t$ )	7	8	8	10	11	12	14	16	17	19

#### Задача

Рассмотрим объемы продаж в течение недели:

День недели	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
-------------	-------------	---------	-------	---------	---------	---------	-------------

Количество про- данной продук- ции	11	7	6	12	10	9	8
--	----	---	---	----	----	---	---

Провести сглаживание методом скользящей средней.

### Задача

Даны значения прибыли, млн. руб., для 75 предприятий:

24,8 33,4 29,3 32,7 30,4 25,9 30,0 30,2 26,7 32,3 29,6 34,0 30,7 29,4 32,0 30,7 28,0 31,5 29,6  
33,5 28,0 26,4 38,4 30,5 28,0 29,9 34,2 36,0 30,7 28,0 28,0 28,6 26,1 30,7 33,1 37,3 32,3 30,0  
34,1 25,5 25,5 31,5 31,8 36,4 31,8 25,5 33,1 25,5 28,2 31,6 33,8 31,9 32,2 28,0 26,4 30,2 31,2  
33,4 32,2 34,4 30,5 32,3 30,8 30,0 37,0 24,2 33,5 35,3 33,7 30,6 31,8 35,4 29,5 32,8 27,4.

Рассчитайте основные характеристики: количество выборок, среднее, среднеквадратичное отклонение, дисперсия, медиана, мода, асимметрия, эксцесс, наименьшее, наибольшее, размах, квартиль.

Охарактеризуйте выборку. Постройте гистограмму.

### Задача

По урожайности зерновых культур 10 колхозов определить среднюю и предельную ошибки выборки и оценить пределы для генеральной средней.

Исходные данные ( $x_i$ ,  $i = 1, \dots, 10$  - урожайность зерновых в центнерах с гектара) и промежуточные вычисления можно записать в таблице:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6,5	6,2	5,4	9,3	7,2	8,4	4,3	6	6,3	7,4

### Задача

Даны две группы людей, возраст которых (в годах):

1 группа: 27; 29; 30; 31; 31; 32;

2 группа: 13; 14; 14; 15; 61; 63.

Рассчитать средние характеристики и меры вариации признаков для обоих рядов. Провести сравнительный анализ. Характеризует ли среднее ряд?

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и решение задачи в LibreOffice.Calc, позволяющую оценить степень сформированности умений и навыков.

Собеседование по экзаменационным билетам:

1. Предмет, метод, задачи статистической науки
2. Немецкая описательная и английская школа политических арифметиков (представители, суть)
3. Русская государственная статистика (представители, суть), математическая статистика, академическая статистика
4. Основные приемы статистической науки
5. Росстат РФ
6. Статистическое наблюдение. Программа наблюдения. Критический момент наблюдения
7. Совокупность (статистическая совокупность). Динамичность совокупности. Неза-

висимость единиц. Единица совокупности. Единица наблюдения. Статистическая (учетная) единица

8. Группы признаков. Шкалы измерения признаков.

9. Виды статистического наблюдения. Формы наблюдения. Способы статистического наблюдения

10. Систематизация и представление статистических данных. Сводка данных. Простая сводка. Сложная сводка

11. Группировка данных. Ряд распределения. Виды рядов распределения. Простая группировка. Комбинационная группировка. Задачи группировки. Приоритетная группа. Доминанта. Вторичная группировка

12. Элементы ряда распределения

13. Виды вариации признака в совокупности, поделенной на группы

14. Равные интервалы. Величина интервала

15. Основные задачи единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации

16. Табличная форма представления данных. Простые, сложные, групповые и комбинированные таблицы. Требования к составлению и оформлению таблиц. Графики. Полигон. Гистограмма. Кумулятивная кривая. Кривая Лоренца

17. Статистические показатели: виды и содержание. Абсолютные величины. Относительные величины. Средние величины

18. Анализ вариационного ряда распределения. Показатели степени вариации. Показатели формы распределения. Оценка схожести эмпирического и теоретического распределения

19. Индексный метод в экономических исследованиях классификации индексов. Методы построения индексов

20. Выборочное наблюдение. Преимущества. Виды. Ошибки выборки. Система показателей выборочного наблюдения. Доверительные интервалы. Численность выборки

21. Статистический анализ взаимосвязей экономических явлений. Методы выявления корреляционной связи, измерение тесноты взаимосвязи между показателями

*Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:*

1) Знание видов массовых источников,

2) Знание основ математической статистики, различные методы статистического анализа данных,

3) Знание понятия массовых источников, виды анализа: качественный и количественный, этапы, формы и виды статистического наблюдения и методы обработки данных массовых источников,

4) Умение работать с различными видами источников, умение их классифицировать и обрабатывать,

5) Владеть навыками обработки массовых источников методами математической статистики.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данного курса (теоретическими основами дисциплины), полностью выполняет практические задания.	Повышенный уровень	отлично
Обучающийся владеет основными понятиями данного курса (теоретическими основами дисциплины), способен выполнять практические задания, допускает	Базовый уровень	хорошо

ошибки в ответе, которые исправляются по наводящим вопросам преподавателя.		
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен выполнять практические задания	Пороговый уровень	удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным выше показателям. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	Ниже порогового уровня	неудовлетворительно

### 20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. По 10 предприятиям имеются следующие данные

Численность	800	950	1100	1400	1750	520	1000	400	2300	2000
Выпуск продукции	5	4,2	6,5	8	10	1,8	6	2	9,5	11

Для вычисления коэффициента рангов составлена вспомогательная таблица

№ п/п	Выпуск продукции x	Численность продуктов y	Ранги		Разность рангов d	Квадрат разности рангов d <sup>2</sup>
			по x	по y		
1	5	800	4	3	1	1
2	4,2	950	3	4	-1	1
3	6,5	1100	6	6	0	0
4	8	1400	7	7	0	0
5	10	1750	9	8	1	1
6	1,8	520	1	2	-1	1
7	6	1000	5	5	0	0
8	2	400	2	1	1	1
9	9,5	2300	8	10	-2	4
10	11	2000	10	9	1	1
Итого						10

По этим данным вычислен коэффициент рангов и определен тип связи между выпуском продукции и численностью работников.

**Ответы**

1.  $\rho = 0,64$ , связь заметная,
2.  $\rho = 0,94$ , связь весьма тесная,
3.  $\rho = 0,85$ , связь высокая,
4.  $\rho = 0,15$ , связь слабая.

2. Охарактеризуйте вид ряда распределений коммерческих фирм по величине уставного капитала

Группы фирм по величине уставного капитала, млн.руб	Число фирм	Удельный вес фирм в % по итогу
До 9,0	4	13,3
9,0-14,0	5	16,7

14,0-19,0	10	33,3
19,0-24,0	6	20,0
24,0 и более	5	16,7

**Ответы**

- а) атрибутивный;
- б) интервальный вариационный;
- в) вариационный дискретный.

3. В таблице представлена информация о заработной плате рабочих цеха за месяц в тыс.руб

Заработная плата (x)	100	200	300	400	500	600	700
Кол-во (f)	2	5	20	30	15	10	5

Среднюю арифметическую можно вычислить по формуле:

**Ответы**

- а)  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{f}$ ;
- б)  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ ;
- в)  $\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{f_i}$ .

4. Пусть случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием a и дисперсией  $\sigma^2$ . Рассмотрена основная гипотеза:  $H_0 : a = 0, \sigma^2 = 1$ . Какие из перечисленных гипотез могут быть выдвинуты в качестве альтернативных?

**Ответы**

- а)  $H_1 : a = 0, \sigma^2 = 2$ ;
- б)  $H_1 : a \neq 0, \sigma^2 = 1$
- в)  $H_1 : a = 2, \sigma^2 = 3$ ;
- г)  $H_1 : a \neq 0, \sigma^2 \neq 1$ .

5. Участковый терапевт хочет проверить, есть ли различие между частотой биения сердца (кол-во ударов в минуту) курящих и некурящих студентов. Отобраны две группы: курящие  $n_1 = 26$  чел., и некурящие  $n_2 = 18$  чел. По данным этих выборок найдены исправленные выборочные дисперсии  $S_1^2 = 36$  и  $S_2^2 = 10$ . По выборке вычислено значение статистики  $F_{набл} = 3,6$  и вычислена критическая точка  $F_{кр} = 2,19$ . Проверить при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , прав ли участковый терапевт.

**Ответы**

- а) гипотезу о равенстве генеральных дисперсий необходимо отвергнуть;
- б) гипотезу о равенстве генеральных дисперсий необходимо принять.

6. Урожайность сахарной свеклы в сельхозпредприятиях Воронежской области характеризуется следующими показателями:  $\bar{x} = 300$  ц/га,  $\sigma = 120$  ц/га,  $M_0 = 240$  ц/га, а урожайность зерновых —  $\bar{x} = 30$  ц/га;  $\sigma = 10$  ц/га,  $M_0 = 27$  ц/га. Показатели асимметрии и направление асимметрии?

**Ответы**

1.  $\Pi_{A_1} = 0,5$ ,  $\Pi_{A_1} = 0,3$ , асимметрия правосторонняя
2.  $\Pi_{A_1} = -0,5$ ,  $\Pi_{A_1} = -0,3$ , асимметрия левосторонняя
3.  $\Pi_{A_1} = 0,4$ ,  $\Pi_{A_1} = 0,6$ , асимметрия правосторонняя
4.  $\Pi_{A_1} = 0,2$ ,  $\Pi_{A_1} = -0,4$ , асимметрия правосторонняя

7. Для номинального признака А, имеющего 5 градаций, и номинального признака В, имеющего 4 градации, составлена таблица сопряженности и вычислено значение статистики хи-квадрат. Значение статистики оказалось равным 23,13. Согласно таблицам, квантили распределения хи-квадрат  $\chi^2_{12,095} = 21,026$ ,  $\chi^2_{12,099} = 26,217$ . Какой (какие) выводы можно сделать из полученных результатов:

**Ответы**

1. на уровне значимости 0,05 гипотезу о независимости признаков А и В следует отвергнуть,
2. на уровне значимости 0,05 гипотезу о независимости признаков А и В следует принять,
3. на уровне значимости 0,01 нет оснований для отклонения гипотезы о независимости признаков А и В,
4. на уровне значимости 0,01 гипотезу о независимости признаков А и В следует отвергнуть.

8. Гистограмма применяется для графического изображения:

**Ответы**

- а) дискретных рядов распределения;
- б) интервальных рядов распределения;
- в) ряда накопленных частот;
- г) прерывного ряда распределения.

9. Размах вариации исчисляется как

**Ответы**

- а) разность между максимальным и минимальным элементами;
- б) разность между первым и последним членом ряда распределения;
- в) сумма первого и последнего членов ряда.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. В таблице представлено распределение студентов заочного отделения по возрасту

Возрастные группы	Число студентов	Накопленные частоты
До 20 лет	345	346
20-25	872	1218
25-30	1054	2272
30-35	781	3053

35-40	212	3265
40-45	121	3386
45 лет и выше	76	3462
Итого	3462	

Определить медиану. Ответ округлите до целого числа лет

**Ответ**

2. По данным о месячной заработной плате 10 рабочих трех разных профессий (токарь, слесарь и кузнец) вычислены: общая дисперсия заработной платы  $\sigma_0^2 = 1636$  и средняя из внутригрупповых дисперсий  $\overline{\sigma^2} = 1140$ . Вычислить корреляционное отношение. Ответ округлите до тысячных.

**Ответ**

### Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**