

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
математического анализа



(подпись)

А.Д. Баев

03.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Статистический анализ данных массовых источников

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация: Математические методы в экономике и финансах

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра математического анализа

6. Составители программы: Колесникова Инна Викторовна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа

7. Рекомендована: Научно-методическим Советом математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018г.

8. Учебный год: 2018/2019

Семестр(ы): 5

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 уметь работать с различными видами источников, уметь их классифицировать и обрабатывать.

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: способность 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.

Целью изучения курса является:

- 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.

Задачами являются:

- 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.

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: способность 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.

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 выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, - решать практические задачи по указанным разделам, использовать математические методы в научных исследованиях. <p>владеть (иметь навык(и)):</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками решения типовых задач с применением пакета прикладных программ, -навыками формирования и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами, - методами построения и анализа вероятностных и статистических моделей; современными статистическими пакетами
ПК-2	способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, - теоретические основы системного анализа, различные подходы к описанию систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно работать с различными источниками информации, - строить деловые отношения с работниками, организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы,

		<ul style="list-style-type: none"> - строить математические модели изучаемых систем; решать задачи, используя аналитические методы и программные средства. владеть (иметь навык(и)): - основными методами системного анализа, - информационной компетентностью, - четким представлением о методах исследования в области прикладной математики; - адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы.
--	--	--

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

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 5	№ семестра	...
Аудиторные занятия	68	68		
в том числе:	34	34		
лекции				
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	76	76		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
Лекции		
1.1	Массовые источники	Рассматриваются основные понятия, подходы к изучению. Классификация и методология изучения массовых источников. Массовые источники в экономике.
1.2	Основы регрессионного анализа.	Рассматриваются основы регрессионного анализа, применительно к массовым источникам. Массовые источники во времени.
1.3	Многомерный статистический анализ.	Методы многомерного анализа, методы классификации данных. Кластерный анализ, факторный анализ.
1.4	Экономические индексы.	Методы обработки статистической информации, понятие статистических индексов
1.5	Методы анализа текста.	Частотный анализ, контент анализ. Методы анализа текста.
Практические занятия		

2.1	Основы статистического анализа.	Рассматривается понятие статистического наблюдения, этапы, методы, программно-методологические вопросы, методы дескриптивной статистики.
2.2	Основы регрессионного анализа.	Рассматриваются основы регрессионного анализа, применительно к массовым источникам. Массовые источники во времени.
2.3	Многомерный статистический анализ.	Методы многомерного анализа, методы классификации данных. Кластерный анализ, факторный анализ.
2.4	Экономические индексы.	Методы обработки статистической информации, понятие статистических индексов.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Массовые источники	6			12	18
2	Основы статистического анализа.			12	12	24
3	Основы регрессионного анализа.	6		10	14	30
4	Многомерный статистический анализ.	8		8	14	30
5	Экономические индексы.	8		4	12	24
6	Методы анализа текста.	6			12	18
	Итого:	34		34	76	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: вариационный, корреляционный анализ данных, анализ динамики и моделирование ряда распределения, методы многомерного анализа массовых источников, методы обработки массовых источников посредством вычислительной техники.

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

По темам № 2,3,5 обучающимся необходимо выполнить лабораторную работу, на основании которой формируется отчет. Данные работы являются формами контроля уровня усвоения материала по теме и уровня сформированности компетенций.

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	Буре В. М., Парилина Е. М. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 416 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/10249/
2	Плотников А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/65051/
3	Свешников А. А. Прикладные методы теории вероятностей: Учебник / Под ред. О. И. Зайца. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 480 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/3184/
4	Туганбаев А. А., Крупин В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/652/

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows : Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко .— М. : Финансы и статистика, 1999 .— 382 с. : ил. — 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,[1] с. : ил., табл. — 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 ; Акад. экон. безопасности МВД России .— М. : АЭБ МВД России, 2005 .— 270, [2] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 242-253 .— ISBN 5-93479-019-6.

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

№ п/п	Ресурс
8	http://www.lib.vsu.ru – официальный сайт библиотеки ВГУ
9	http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ
10	Поисковые системы www.google.ru , www.yandex.ru
11	www.intuit.ru
12	http://lanbook.com/ebs.php Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"
13	http://ibooks.ru/home.php

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.

Самостоятельная работа обучаемых реализуется посредством электронного университета ВГУ: moodle.vsu.ru

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации.

Самостоятельная работа обучаемых реализуется посредством электронного университета ВГУ: moodle.vsu.ru

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лабораторных 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 MS Excel.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. 	<ul style="list-style-type: none"> - Массовые источники - Методы анализа текста. 	Устный опрос
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, - решать практические задачи по указанным разделам, использовать математические методы в научных исследованиях. 	<ul style="list-style-type: none"> - Основы статистического анализа - Основы регрессионного анализа. - Многомерный статистический анализ - Экономические индексы 	Лабораторные задания
	<p>владеть (иметь навык(и)):</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками решения типовых задач с применением пакета прикладных программ, -навыками формирования и предоставление отчетности в соответствии с установленными регламентами, - методами построения и анализа вероятностных и статистических моделей; современными статистическими пакетами 	<ul style="list-style-type: none"> - Основы статистического анализа - Основы регрессионного анализа. - Многомерный статистический анализ - Экономические индексы 	Лабораторные задания
ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, - теоретические основы системного анализа, различные подходы к описанию систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - Методы анализа текста. 	Устный опрос
	<p>уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Основы 	Лабораторные

	- самостоятельно работать с различными источниками информации, - строить деловые отношения с работниками, организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы, - строить математические модели изучаемых систем; решать задачи, используя аналитические методы и программные средства.	статистического анализа - Основы регрессионного анализа. - Многомерный статистический анализ - Экономические индексы	задания
	владеть (иметь навык(и)): - основными методами системного анализа, - информационной компетентностью, - четким представлением о методах исследования в области прикладной математики; - адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы.	- Основы статистического анализа - Основы регрессионного анализа. - Многомерный статистический анализ - Экономические индексы	Лабораторные задания
Промежуточная аттестация			Комплект КИМ №1

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

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 ошибки в ответе, которые исправляются по наводящим вопросам преподавателя.	Базовый уровень	хорошо
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

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие массового источника. Различные подходы к определению массовых источников.
2. Классификация массовых источников.
3. Массовые источники в экономике.
4. Методология изучения массовых источников. Общие методы анализа массовых источников.
5. Виды информации. Виды экономической информации.
6. Статистическая сводка. Группировка. Представление статистических данных: статистические графики и таблицы.
7. Генеральная совокупность и выборка. Определение объема выборки.
8. Средние величины. Показатели вариации. Характеристики закономерности рядов распределения.
9. Ошибки выборки.
10. Уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.
11. Корреляционный анализ.
12. Прогнозирование.
13. Понятие временного ряда. Его характеристики.
14. Компоненты тенденционного временного ряда.
15. Метод Четверикова.
16. Методы сглаживания ряда. Методы выявления временного тренда.
17. Автокорреляция и прогнозирование.
18. Методы многомерного анализа.
19. Кластерный анализ.
20. Метод k-средних.
21. Методы многомерной группировки данных.
22. Контент анализ.
23. Факторный анализ.
24. Методы анализа текста.

19.3.2 Перечень практических заданий

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПИСАТЕЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ СРЕДСТВАМИ MS EXCEL

Задачи работы

- Применение стандартных функций MS Excel 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 постройте 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: МОДЕЛЬ ПАРНОЙ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ

- Применение стандартных функций MS Excel для решения задач прогнозирования.
- Применение пакета анализа для решения задач парной линейной регрессии.

Задача 1.

Приводятся данные за 2000 год по территориям Северо-Западного федерального округа

Таблица.

Территории Северо-Западного федерального округа	Оборот розничной торговли за год, млрд. руб.	Общая сумма доходов населения за год, млрд. руб.
А	Y	X
1.Респ. Карелия	9,4	19,1
2.Респ. Коми	16,7	37,3
3.Архангельская обл.	16,3	30,0

4.Вологодская обл.	12,1	27,5
5.Калининградская обл.	14,0	19,0
6.Ленинградская обл.	15,6	26,2
7.Мурманская обл.	20,5	39,5
8.Новгородская обл.	9,3	14,8
9.Псковская обл.	7,3	11,6
10.г.Санкт-Петербург	83,1	133,6

Задание:

1. Расположите территории по возрастанию фактора X . Сформулируйте рабочую гипотезу о возможной связи Y и X . Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о возможной форме и направлении связи.
2. Рассчитайте параметры b_1 и b_0 парной линейной функции $y_x = b_0 + b_1 * x$ при помощи метода наименьших квадратов.
3. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции (r) и детерминации (r^2), проанализируйте их значения.
4. Используя критерий Стьюдента оцените статистическую значимость коэффициентов регрессии и корреляции. Надёжность уравнений в целом оцените через F -критерий Фишера для уровня значимости $\alpha=0,05$.
5. Постройте интервальные оценки параметров регрессии. Проверьте, согласуются ли полученные результаты с выводами, полученными в предыдущем пункте.
6. Оцените полученные результаты, проинтерпретируйте полученное уравнение регрессии. Рассчитайте коэффициент эластичности.
7. По уравнению регрессии рассчитайте теоретические значения результата (\hat{y}), по ним построьте теоретическую линию регрессии и определите скорректированную среднюю ошибку аппроксимации - $\epsilon'_{cp.}$, оцените её величину.

Задача 2.

В течении 30 недель проводился анализ продаж. В таблице приведены данные на конец недели.

1. Постройте график, определить наличие линии тренда и определите скользящее среднее.
2. Выполните экспоненциальное сглаживание с константой сглаживания $\alpha = 0,1$
3. Найдите оптимальную константу экспоненциального сглаживания.
4. Выполните экспоненциальное сглаживание с полученной константой сглаживания α .
5. Какой из построенных наборов сглаженных данных подходит наилучшим образом для определения асимптотического ряда?

вариант 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

т

неделя

1	33	43	24	272	1795	1523	1630	622	666	53	72
2	35	44	260	281	1738	1549	1659	620	670	33	73
3	37	45	265	289	1934	1576	1689	621	676	30	77
4	40	42	267	291	1835	1602	1720	630	684	29	81
5	38	47	269	296	2024	1630	1749	636	696	55	78

X	11	7	6	12	10	9	8	-
f_{k+1}								

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 проданной продукции	11	7	6	12	10	9	8

Провести сглаживание методом скользящей средней.

Задача.

Для определения зависимости между сменной добычей угля на одного рабочего (переменная Y, измеряемая в тоннах) и мощностью угольного пласта (переменная X, измеряемая в метрах) на 10 шахтах были проведены исследования, результаты которых представлены таблицей.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
y_i	5	10	10	7	5	6	6	5	6	8

1. Вычислить коэффициенты уравнения линейной регрессии по пространственной выборке.
2. Вычислить выборочный коэффициент корреляции по пространственной выборке.
3. Вычислить оценки $s_{b_0}^2, s_{b_1}^2$ для дисперсий коэффициентов b_0, b_1 , определенных в п.1.

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.

Найти уравнение линейной регрессии, описывающее корреляционную связь между размерами и доходом помещичьего имения

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	240	255	265	270	285	295	310	320	325	330
y_i	1,5	1,25	1,55	1,4	1,45	1,6	1,8	1,8	1,85	1,9

Задача.

Определить степень корреляционной зависимости между доходом и размерами помещичьего хозяйства в России на рубеже XIX-XX вв. по сведениям о размерах (в десятинах) и доходах (в тыс. руб.) десяти помещичьих имений.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	240	255	265	270	285	295	310	320	325	330
y_i	1,5	1,25	1,55	1,4	1,45	1,6	1,8	1,8	1,85	1,9

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?

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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.

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

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