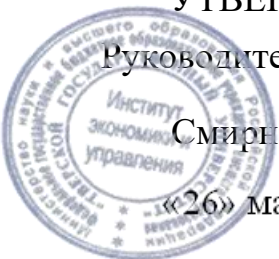


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 22.07.2025 11:12:55
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec2ad1bf35f08

УП: 38.03.05 Бизнес-
информатика
2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Смирнова О.В.
«26» марта 2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Статистика в Excel

Закреплена за кафедрой:	Экономической теории
Направление подготовки:	38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Бизнес-аналитика
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	4

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Васильев Александр Анатольевич

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является: формирование у обучающихся компетенций в области статистической обработки экономических данных и построения эконометрических моделей с использованием табличного процессора MS Excel для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

Задачи :

Задачами освоения дисциплины являются:

изучить теоретические основы статистической обработки экономических данных и построения эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;

обучить технологиям статистической обработки информации и построения эконометрических моделей в табличном процессоре MS Excel;

сформировать способность использовать табличный процессор MS Excel для поддержки принятия обоснованных экономических решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина «Статистика в Excel» относится к элективным дисциплинам обязательной части Блока 1 и направлена на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций. Предпосылками для изучения дисциплины являются знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основной образовательной программы 38.03.05 Бизнес-информатика (профиль Бизнес-аналитика).

Теория вероятностей и математическая статистика

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Визуализация данных

Статистика

Эконометрика

Интеллектуальный анализ данных

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	76

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-4.1: Обоснованно выбирает методы, программные средства и информационные системы для сбора, обработки, анализа, систематизации и использования информации в целях последующей информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

ОПК-4.2: Применяет релевантные методы, программные средства и информационные системы для осуществления информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

ОПК-4.3: Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений

УК-10.3: Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)

УК-10.4: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	4

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач описательной статистики				
1.1	Основные понятия статистики	Лек	4	2	
1.2	Основные понятия статистики	Ср	4	4	
1.3	Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	Лек	4	2	
1.4	Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	Пр	4	2	
1.5	Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	Ср	4	8	
1.6	Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	Лек	4	2	
1.7	Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	Пр	4	2	
1.8	Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	Ср	4	8	
1.9	Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	Лек	4	2	

1.10	Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	Пр	4	2	
1.11	Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	Ср	4	8	
1.12	Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	Лек	4	2	
1.13	Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	Пр	4	4	
1.14	Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	Ср	4	12	
	Раздел 2. Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач аналитической статистики				
2.1	Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	Лек	4	2	
2.2	Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	Пр	4	2	
2.3	Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	Ср	4	20	
2.4	Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	Лек	4	4	
2.5	Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	Пр	4	4	
2.6	Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	Ср	4	16	

Список образовательных технологий

1	Информационные (цифровые) технологии
2	Технологии развития критического мышления
3	Активное слушание
4	Тренинг

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Контрольные вопросы:

1. Понятие статистического наблюдения.
2. Понятие статистической сводки.
3. Понятие статистической группировки.
4. Понятие статистической закономерности.
5. Понятие статистической совокупности.
6. Понятие признака.
7. Понятие описательной статистики.
8. Назначение и примеры показателей положения.
9. Назначение и примеры показателей рассеивания.
10. Назначение и примеры показателей асимметрии.
11. Понятие аналитической статистики.
12. Выражение для вычисления среднего арифметического выборки.
13. Понятие выборочной медианы и выражение для ее вычисления.
14. Понятие выборочной моды.
15. Выражение для вычисления исправленной выборочной дисперсии.
16. Выражение для вычисления исправленного среднего квадратического отклонения.
17. Понятие размаха выборки и выражение для его вычисления.
18. Понятие ошибки выборки для средней величины.
19. Понятие предельной ошибки выборки для средней величины и выражение для ее вычисления.
20. Понятие статистического ряда распределения.
21. Понятие атрибутивного ряда распределения.
22. Понятие вариационного ряда распределения.
23. Понятие частоты варианта.
24. Понятие относительной частоты варианта.
25. Понятие дискретного вариационного ряда частот.
26. Понятие дискретного вариационного ряда относительных частот.
27. Понятие интервального вариационного ряда частот.
28. Понятие интервального вариационного ряда относительных частот.
29. Понятие полигона частот.
30. Понятие полигона относительных частот.
31. Понятие гистограммы частот.
32. Понятие гистограммы относительных частот.
33. Понятие кумулятивной кривой частот.
34. Понятие кумулятивной кривой относительных частот.
35. Понятие статистической гипотезы.
36. Понятие проверки статистической гипотезы.
37. Понятие основной гипотезы.
38. Понятие альтернативной гипотезы.
39. Понятие ошибки первого рода.
40. Понятие ошибки второго рода.
41. Понятие уровня значимости критерия.
42. Понятие мощности критерия.
43. Понятие статистического критерия.
44. Требования к статистическому критерию.
45. Понятие наблюдаемого значения критерия.
46. Понятие критической области.
47. Понятие области принятия гипотезы.
48. Требования к критической области.
49. Понятие критической точки.
50. Понятия правосторонней критической области и правосторонней критической точки.
51. Понятие левосторонней критической области и левосторонней критической точки.

52. Понятие двухсторонней критической области и двухсторонних критических точек.

53. Логическая схема проверки статистической гипотезы.
54. Понятие достигаемого уровня значимости.
55. Понятие эконометрической модели.
56. Понятие функциональной зависимости.
57. Понятие статистической зависимости.
58. Понятие регрессионной зависимости.
59. Понятие регрессии.
60. Формулировка общей задачи эконометрического моделирования.
61. Понятие временного ряда.
62. Понятие уровня временного ряда.
63. Понятие тренда.
64. Понятие циклической компоненты временного ряда.
65. Понятие сезонной компоненты временного ряда.
66. Понятие случайной компоненты временного ряда.
67. Понятие аддитивной модели временного ряда.
68. Понятие мультипликативной модели временного ряда.
69. Понятие однофакторной (парной) регрессии.
70. Понятие многофакторной (множественной регрессии).
71. Понятие постановочного этапа эконометрического моделирования.
72. Понятие априорного этапа эконометрического моделирования.
73. Понятие параметризации эконометрической модели.
74. Понятие информационного этапа эконометрического моделирования.
75. Понятие идентификации эконометрической модели.
76. Понятие верификации эконометрической модели.
77. Понятие корреляционного анализа.
78. Понятие регрессионного анализа.
79. Понятие функции регрессии.
80. Общий вид регрессионного уравнения.
81. Понятие линейной регрессии.
82. Понятие аналитического метода параметризации модели регрессии.
83. Понятие графического метода параметризации модели парной регрессии.
84. Понятие корреляционного поля переменных.
85. Понятие эмпирической линии связи.
86. Понятие экспериментального метода параметризации модели регрессии.
87. Понятие теоретической парной линейной регрессионной модели.
88. Понятие эмпирического уравнения парной линейной регрессии.
89. Выражения для оптимальных оценок коэффициентов парной линейной регрессии, полученных методом наименьших квадратов.
90. Условие идентифицируемости модели парной линейной регрессии.
91. Понятие ковариации случайных величин.
92. Понятие коэффициента корреляции случайных величин.
93. Понятия коррелированных и некоррелированных случайных величин.
94. Свойства коэффициента корреляции.
95. Перечень условий Гаусса-Маркова относительно случайной составляющей в классическом регрессионном анализе.
96. Понятие гомоскедастичности регрессионных остатков.
97. Понятие гетероскедастичности регрессионных остатков.
98. Понятие автокорреляции.
99. Понятие классической нормальной линейной регрессии.
100. Выражение для стандартной ошибки регрессии.
101. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии b .
102. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии a .

103. Выражение для вычисления средней относительной ошибки аппроксимации фактических значений результативного признака.

104. Выражение для вычисления коэффициента детерминации.

105. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента детерминации.

При проведении текущей аттестации студент в письменном виде отвечает на 10 вопросов по изучаемой теме. Правильный ответ на конкретный вопрос оценивается 1 баллом. Баллы за каждый вопрос суммируются и округляются по правилам округления. Максимальное количество баллов за правильные ответы равно 10.

Шкала оценки ответов на контрольные вопросы:

Ответ на вопрос правильный и полный – 1 балл.

Ответ на вопрос по сути правильный, но содержит незначительные неточности – 0,7 балла.

Ответ на вопрос содержит значительные неточности – 0,5 балла.

Ответ на вопрос неполный и содержит значительные неточности – 0,3 балла.

Ответ не отражает сути понятия, ответ не дан вообще или ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

Типовые задачи приведены в Приложении 1.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты по УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности:

УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом);

УК-10.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей.

Планируемые результаты по ОПК-4 Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений:

ОПК-4.1 Обоснованно выбирает методы, программные средства и информационные системы для сбора, обработки, анализа, систематизации и использования информации в целях последующей информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;

ОПК-4.2 Применяет релевантные методы, программные средства и информационные системы для осуществления информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;

ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений.

Типовое контрольное задание на зачете по дисциплине «Статистика в Excel» состоит из двух частей:

1 часть – это 2 теоретических вопроса по темам дисциплины.

2 часть – задача, предполагающая получение ответа на поставленный вопрос (вопросы) с использованием табличного процессора MS Excel.

Примерные теоретические вопросы:

1. Назначение и технология работы со статистическими функциями для определения экстремальных значений выборки MAX, MIN, МАКСА, МИНА, НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ.

2. Понятия эксцесса и асимметрии теоретического распределения вероятностей и

вычисление их выборочных значений вручную и с использованием статистических функций СКООС и ЭКСЦЕСС соответственно.

3. Понятия гистограммы, кумулятивной кривой и диаграммы Парето и алгоритмы их построения вручную и с использованием инструмента "Гистограмма" программной надстройки "Пакет анализа".

4. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известными дисперсиями вручную с использованием таблицы значений функции Лапласа и с использованием инструмента "Двухвыборочный z-тест для средних".

5. Вычисление выборочной оценки ковариации вручную и с использованием статистической функции КОВАР.

6. Вычисление значения углового коэффициента наклона линии парной линейной регрессии к оси абсцисс вручную и с использованием статистической функции НАКЛОН.

Примерные задания:

Задание 1.

Имеются следующие данные о месячных расходах домохозяйства на приобретение продуктов питания за год:

25, 28, 26, 25, 23, 29, 32, 24, 23, 30, 32, 36.

Найти с использованием статистических функций и инструментов табличного процессора MS Excel:

- 1) размах выборки;
- 2) среднее арифметическое выборки (СРЗНАЧ);
- 3) выборочную медиану (МЕДИАНА);
- 4) выборочную моду (МОДА);
- 5) исправленную выборочную дисперсию (ДИСП);
- 6) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение (СТАНДОТКЛОН);
- 7) среднюю ошибку выборки для средней величины;
- 8) предельную ошибку выборки для средней величины при доверительной вероятности, равной 0,95.

Задание 2.

Имеются следующие данные о месячных расходах домохозяйства на приобретение продуктов питания за год:

25, 28, 26, 25, 23, 29, 32, 24, 23, 30, 32, 36.

Проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X)=M(Y)$ о равенстве средних расходов за первое полугодие средним расходам за второе полугодие против альтернативной гипотезы $H_0: M(X) > M(Y)$ о том, что средние расходы за первое полугодие больше средних расходов за второе полугодие при уровне значимости 0,05 в предположении, что неизвестные дисперсии не равны с использованием статистического инструмента (Двухвыборочный t-тест с разными дисперсиями).

Задание 3.

Имеются следующие данные о годовом доходе 6 семей (X) и их расходами на одежду (Y) в у.е.:

X: 3000, 2400, 4000, 6000, 3200, 4800;

Y: 1000, 800, 1100, 1500, 900, 1200.

1. Определить показатели степени тесноты связи (ковариацию, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации) между расходами на одежду и годовым доходом семьи с использованием статистических функций (КОВАР, КОРРЕЛ, КВПИРСОН).

2. Охарактеризовать тесноту связи между расходами на одежду и годовым доходом семьи с использованием шкалы Чеддока.

3. Найти эмпирическое уравнение парной линейной регрессии между расходами на одежду (Y) и доходами (X) и оценить стандартную ошибку регрессии с использованием статистических функций (НАКЛОН, ОТРЕЗОК, СТОШУХ).

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы (по очной форме обучения):

Контрольное задание на зачете по части 1 (УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом); УК-10.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей) - 20 баллов;

Контрольное задание на зачете по части 2 (ОПК-4.1 Обоснованно выбирает методы, программные средства и информационные системы для сбора, обработки, анализа, систематизации и использования информации в целях последующей информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений; ОПК-4.2 Применяет релевантные методы, программные средства и информационные системы для осуществления информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений; ОПК-4.3 Применяет стандартные математические (в том числе, эконометрические) модели и методы для описания статистических зависимостей, выявления тенденций изменения экономических показателей, обнаружения в больших массивах данных ранее неизвестных закономерностей, необходимых для расчета прогнозных значений и принятия управленческих решений) - 20 баллов;

итого - 40 баллов.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ.

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Работа в семестре - 100 баллов,

в том числе:

- текущий контроль - 60 баллов;

- рейтинговый контроль - 40 баллов;

Зачет - по факту.

Итого - 100 баллов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Гобарева, Городецкая, Золотарюк, Бизнес-аналитика средствами Excel, Москва: Вузовский учебник, 2023, ISBN: 978-5-9558-0560-3, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=416504
Л.1.2	Козлов, Мхитарян, Шишов, Статистический анализ данных в MS Excel, Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, ISBN: 978-5-16-004579-5, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=423653

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Яковлев, Статистика. Расчеты в Microsoft Excel, Москва: Юрайт, 2023, ISBN: 978-5-534-01672-7, URL: https://urait.ru/bcode/514005

Л.2.2	Ловцов, Богданова, Лобан, Паршинцева, Статистика (компьютеризированный курс), Москва: Российский государственный университет правосудия, 2020, ISBN: 978-5-93916-834-2, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=378136
-------	---

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Васильев А.А., Васильева Е.В. Классификация и назначение статистических функций и инструментов программной надстройки "Пакет анализа" табличного процессора MS Excel [Электронный ресурс] / Вопросы теории и практики автоматизированной обработки экономической информации: сб. науч. тр. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2006. С. 16-33. Режим доступа: http://eco.tversu.ru/Doc/klassif_stat_funk_2006.pdf . : http://eco.tversu.ru/Doc/klassif_stat_funk_2006.pdf
----	--

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Google Chrome
3	OpenOffice
4	ОС Linux Ubuntu
5	Многофункциональный редактор ONLYOFFICE

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС BOOK.ru
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС IPRbooks
7	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8	ЭБС «ЮРАИТ»
9	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
7-112	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, доска
7-105	комплект учебной мебели, компьютеры, доска
7-106	комплект учебной мебели, компьютеры, доска

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по подготовке к лекционным, практическим занятиям и по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочтения лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.). Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую

минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Перечень вопросов, подлежащих изучению, приведен в данной рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету). Не все эти вопросы будут достаточно полно раскрыты на лекциях. Отдельные вопросы будут освещены недостаточно полно или вообще не будут затронуты. Поэтому, проработав лекцию по конспекту, необходимо сравнить перечень поднятых в ней вопросов с тем перечнем, который приведен в рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету), и изучить ряд вопросов по учебным пособиям, дополняя при этом конспект лекций.

При работе над темами, которые вынесены на самостоятельное изучение, студент должен самостоятельно выделить наиболее важные, узловые проблемы, как это в других темах делалось преподавателем. Здесь не следует с целью экономии времени подходить к работе поверхностно, ибо в таком случае повышается опасность "утонуть" в обилии материала, упустить центральные проблемы. Результатом самостоятельной работы должно стать собственное самостоятельное представление студента об изученных вопросах.

Самостоятельная работа по изучению тем дисциплины по учебным пособиям не должна состоять из сквозного чтения или просмотра текста. Она должна включать вначале ознакомительное чтение, а затем поиск ответов на конкретные вопросы. Основная трудность для студентов заключается здесь в необходимости усвоения, понимания и запоминания значительных объемов материала. Эту трудность, связанную, прежде всего, с дефицитом времени, можно преодолеть путем усвоения интегрального алгоритма чтения.

При подготовке к практическим занятиям следует закрепить полученные теоретические знания по теме и получить практические навыки в их применении путем рассмотрения примеров решения задач по изучаемой теме, рассмотренных в рекомендованных учебных пособиях.

В процессе самостоятельной работы большое значение имеют консультации с

преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. При возникновении трудностей в изучении каких-либо вопросов целесообразно попытаться уяснить их, воспользовавшись другим рекомендованным учебным пособием. Если изучение непонятого материала по другому учебному пособию не привело к его усвоению, то следует обратиться за консультацией к преподавателю данной дисциплины.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Назначение и технология работы со статистическими функциями для определения экстремальных значений выборки МАХ, МИН, МАКСА, МИНА, НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ.
2. Классификация, назначение, область применения и выражения для вычисления средних величин.
3. Назначение и технология работы со статистическими функциями для вычисления степенных средних СРЗНАЧ, СРЗНАЧА, СРГЕОМ, СРГАРМ, УРЕЗСРЕДНЕЕ.
4. Назначение и технология работы со статистическими функциями для вычисления структурных средних значений МОДА и МЕДИАНА.
5. Классификация и назначение характеристик рассеивания случайной величины. Алгоритм вычисления среднего линейного отклонения вручную и с использованием статистической функции СРОТКЛ. Алгоритм вычисления суммы квадратов отклонений вручную и с использованием статистической функции КВАДРОТКЛ.
6. Вычисление смещенных и несмещенных выборочных оценок дисперсии и среднего квадратического отклонения вручную и с использованием статистических функций ДИСП, ДИСПА, ДИСПР, ДИСПРА, СТАНДОТКЛОН, СТАНДОТКЛОНА, СТАНДОТКЛОНП, СТАНДОТКЛОНПА.
7. Понятия эксцесса и асимметрии теоретического распределения вероятностей и вычисление их выборочных значений вручную и с использованием статистических функций СКОС и ЭКСЦЕСС соответственно.
8. Назначение и выражения для вычисления выборочных характеристик положения, рассеивания и формы распределения вероятностей, рассчитываемых инструментом "Описательная статистика". Назначение параметров диалогового окна "Описательная статистика".
9. Понятия гистограммы, кумулятивной кривой и диаграммы Парето и алгоритмы их построения вручную и с использованием инструмента "Гистограмма" программной надстройки "Пакет анализа".
10. Понятие полигона и алгоритм его построения вручную и с использованием инструмента "Мастер диаграмм" табличного процессора MS Excel в режиме "График".
11. Основные понятия статистической проверки статистических гипотез (статистическая гипотеза, проверка статистической гипотезы, основные виды гипотез, формулируемых в ходе статистической обработки данных, нулевая и альтернативная гипотезы, ошибки первого и второго родов).
12. Основные понятия статистической проверки статистических гипотез (статистический критерий, уровень значимости критерия, мощность критерия, критическая область, критическая точка, логическая схема проверки статистической гипотезы).
13. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известными дисперсиями вручную с использованием таблицы значений функции Лапласа и с использованием инструмента "Двухвыборочный z-тест для средних".
14. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с неизвестными, но равными дисперсиями в случае малых независимых выборок вручную с использованием таблицы критических точек распределения Стьюдента и с использованием инструмента "Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями".
15. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с неизвестными и неравными дисперсиями вручную с использованием таблицы критических точек распределения Стьюдента и с

использованием инструмента "Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями".

16. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями по парным выборкам вручную с использованием таблицы критических точек распределения Стьюдента и с использованием инструмента "Парный двухвыборочный t-тест для средних".

17. Основные понятия корреляционного анализа (функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости, задачи корреляционного анализа, понятия и выражения для вычисления выборочных оценок числовых характеристик степени тесноты связи между двумя случайными переменными (ковариации, линейного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации)).

18. Вычисление выборочной оценки ковариации вручную и с использованием статистической функции КОВАР. Вычисление выборочной оценки линейного коэффициента корреляции Пирсона вручную и с использованием статистических функций КОРРЕЛ и ПИРСОН. Вычисление выборочной оценки коэффициента детерминации вручную и с использованием статистической функции КВПИРСОН.

19. Основные понятия регрессионного анализа (задачи и этапы регрессионного анализа, парная линейная регрессия, множественная линейная регрессия, множественная показательная регрессия).

20. Вычисление значения углового коэффициента наклона линии парной линейной регрессии к оси абсцисс вручную и с использованием статистической функции НАКЛОН. Вычисление значения свободного члена уравнения парной линейной регрессии вручную и с использованием статистической функции ОТРЕЗОК. Вычисление значения среднего квадратического отклонения расчетных значений результативного признака от соответствующих выборочных значений вручную и с использованием статистической функции СТОШУХ.

Типовые задачи для проведения текущей аттестации

Задача 1. Имеется следующая выборка данных:

3, 1, 2, 7, 6.

Найти:

- 1) размах выборки;
- 2) среднее арифметическое выборки;
- 3) выборочную медиану;
- 4) выборочную моду;
- 5) исправленную выборочную дисперсию;
- 6) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 7) среднюю ошибку выборки для средней величины;
- 8) предельную ошибку выборки для средней величины при доверительной вероятности, равной 0,95.

Задача 2. Имеется следующая выборка данных:

1,0,0,9,7,3,2,5,3,3, 7,6,5,2,0,1,3,5,8,6.

1. Построить дискретный вариационный ряд частот и изобразить его графически в виде полигона частот.
2. Построить дискретный вариационный ряд относительных частот и изобразить его графически в виде полигона относительных частот.
3. Построить интервальный вариационный ряд частот и изобразить его графически в виде гистограммы частот.
4. Построить интервальный вариационный ряд относительных частот и изобразить его графически в виде гистограммы относительных частот.
5. Построить кумулятивные кривые частот и относительных частот.

Задача 3. Имеются 2 независимые выборки из нормальных генеральных совокупностей:

10, 0, 9, 3, 3

и

1, 4, 7, 1, 2.

Проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ против альтернативной гипотезы $H_1 : M(X) > M(Y)$ при уровне значимости 0,1 в предположении, что неизвестные дисперсии не равны.

Задача 4. Имеются следующие наблюдения зависимых переменных X и Y .

X	1	2	3	4	5
Y	1	0	0	9	7

1. Построить корреляционное поле переменных X и Y .
2. Построить эмпирическую линию связи.
3. Найти эмпирическое уравнение регрессии.
4. Найти выборочную ковариацию.
5. Найти выборочный коэффициент корреляции.
6. Найти стандартную ошибку регрессии.
7. Найти стандартные ошибки коэффициентов регрессии.
8. Проверить статистическую значимость коэффициентов регрессии на уровне значимости 0,05.
9. Оценить общее качество уравнения регрессии путем расчета средней относительной ошибки аппроксимации.

Шкала оценки выполнения задач:

- ✓ Задание выполнено в полном объеме без ошибок – 5 баллов.
- ✓ При выполнении задания допущена 1 незначительная ошибка – 4 балла.
- ✓ При выполнении задания допущены 2 незначительные ошибки – 3 балла.
- ✓ При выполнении задания допущено больше 2 незначительных ошибок или имеются существенные ошибки – 2 балла.
- ✓ Задание практически не выполнено – 1 балл.
- ✓ Задание не выполнено – 0 баллов.