

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 28.09.2023 14:02:21  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:  
Руководитель ООП  
Толкаченко О.Ю.  
«16» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**«Статистика в Excel»**

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль)

**«Учет, анализ и аудит»**

**«Финансы и инвестиции»**

**«Финансовые рынки и банки»**

Для студентов 2 курса очной формы обучения,  
2,3 курса очно-заочной формы обучения,  
2 курса заочной формы обучения

Составитель: Васильев А.А.

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

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.

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**

Дисциплина «Статистика в Excel» относится к элективным дисциплинам Блока 1, дисциплин обязательной части учебного плана, и направлена на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с другими дисциплинами учебного плана, в частности с дисциплинами «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», «Эконометрика», «Информационные технологии и системы в экономике». Предпосылками для изучения дисциплины являются знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Освоение дисциплины «Статистика в Excel» является предшествующим для изучения дисциплин «Статистика», «Эконометрика» и других.

**3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе для очной формы обучения:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 18 часов, практические занятия 18 часов;

**самостоятельная работа:** 72 часа, часы, отводимые на контроль - 0 часов.

**в том числе для очно-заочной формы обучения:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 14 часов, практические занятия 14 часов;

**самостоятельная работа:** 80 часов, часы, отводимые на контроль - 0 часов.

**в том числе для очно-заочной формы обучения (ускоренное обучение на базе СПО):**

**контактная аудиторная работа:** лекции 12 часов, практические занятия 10 часов;

**самостоятельная работа:** 86 часов, часы, отводимые на контроль - 0 часов.

**в том числе для заочной формы обучения:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 4 часа, практические занятия 4 часа;

**самостоятельная работа:** 96 часов, часы, отводимые на контроль - 4 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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

ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК- 5.2 Применяет средства MS Office (текстовые, графические, табличные и аналитические приложения для визуального представления данных, системы управления базами данных) при решении экономических задач, а также пользоваться информационными (в том числе, правовыми) базами данных
---	--

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**

**по очной форме** - зачет в 4 семестре;

**по очно-заочной форме** – зачет в 5 семестре (нормативный срок);

**по очно-заочной форме (ускоренное обучение на базе СПО)** - зачет во 3 семестре;

**по заочной форме** - зачет в 4 семестре.

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Для очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	

		всего	в т.ч.	всего	в т.ч.		
		о	практическая подготовка	о	практическая подготовка		
<b>Раздел 1.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач описательной статистики</b> Тема 1. Основные понятия статистики	6	2	0	0	0	0	4
Тема 2. Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	12	2	0	2	0	0	8

Тема 3. Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	12	2	0	2	0	0	8
Тема 4. Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	12	2	0	2	0	0	8
Тема 5. Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	18	2	0	4	0	0	12

<b>Раздел 2.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач аналитической статистики</b> Тема 6. Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	24	4	0	4	0	0	16
Тема 7. Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	24	4	0	4	0	0	16
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>

Для очной-заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
<b>Раздел 1.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач описательной статистики</b> Тема 1. Основные понятия статистики	6	0	0	0	0	0	6



Тема 2. Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	12	2	0	2	0	0	8
Тема 3. Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	12	2	0	2	0	0	8
Тема 4. Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	12	2	0	2	0	0	8

Тема 5. Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	18	2	0	2	0	0	14
<b>Раздел 2.</b> <b>Статистическ</b> <b>ие функции и</b> <b>инструменты</b> <b>MS Excel для</b> <b>решения задач</b> <b>аналитическо</b> <b>й статистики</b> Тема 6. Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	24	2	0	4	0	0	18

Тема 7. Статистические функции и инструменты для корреляционно го и регрессионного анализа	24	4	0	2	0	0	18
ИТОГО	108	14	0	14	0	0	80

Для очной-заочной формы обучения (ускоренное обучение на базе СПО)

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самосто ятельная работа, в том числе Контрол ь (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоя тельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч.	всего	в т.ч.		
		о	практи ческая подгот овка	о	практи ческая подгот овка		

<b>Раздел 1.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач описательной статистики</b> Тема 1. Основные понятия статистики	6	0	0	0	0	0	6
Тема 2. Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	12	2	0	1	0	0	9

Тема 3. Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	12	2	0	1	0	0	9
Тема 4. Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	12	2	0	2	0	0	8
Тема 5. Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	18	2	0	2	0	0	14

<b>Раздел 2.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач аналитической статистики</b> Тема 6. Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	24	2	0	2	0	0	20
Тема 7. Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	24	2	0	2	0	0	20
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>86</b>

Для заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
<b>Раздел 1.</b> <b>Статистические функции и инструменты MS Excel для решения задач описательной статистики</b> Тема 1. Основные понятия статистики	12	1	0	1	0	10	

Тема 2. Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	12	1	0	1	0	0	10
Тема 3. Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	12	1	0	1	0	0	10
Тема 4. Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	12	1	0	1	0	0	10



Тема 5. Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	20	0	0	0	0	0	20
<b>Раздел 2.</b> <b>Статистическ</b> <b>ие функции и</b> <b>инструменты</b> <b>MS Excel для</b> <b>решения задач</b> <b>аналитическо</b> <b>й статистики</b> Тема 6. Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	20	0	0	0	0	0	20

Тема 7. Статистические функции и инструменты для корреляционно го и регрессионного анализа	20	0	0	0	0	0	20
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

### **III. Образовательные технологии**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Основные понятия статистики	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 2. Статистические функции для определения показателей положения случайной величины	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии

Тема 3. Статистические функции для определения показателей вариации и формы распределения вероятностей случайной величины	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии
Тема 4. Инструмент "Описательная статистика" программной надстройки "Пакет анализа"	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии
Тема 5. Статистические функции и инструменты для табличного и графического представления вариационных рядов	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии

Тема 6. Статистические функции и инструменты для проверки статистических гипотез о параметрах распределений вероятностей двух выборок	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии
Тема 7. Статистические функции и инструменты для корреляционного и регрессионного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, информационные технологии, дистанционные образовательные технологии

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

##### **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 экзогенных переменных.
62. Понятие эндогенных переменных.
63. Понятие лаговых эндогенных переменных.
64. Понятие временного ряда.
65. Понятие уровня временного ряда.
66. Понятие тренда.
67. Понятие циклической компоненты временного ряда.
68. Понятие сезонной компоненты временного ряда.
69. Понятие случайной компоненты временного ряда.
70. Понятие аддитивной модели временного ряда.
71. Понятие мультипликативной модели временного ряда.
72. Понятие однофакторной (парной) регрессии.
73. Понятие многофакторной (множественной регрессии).
74. Понятие системы одновременных уравнений.
75. Понятие постановочного этапа эконометрического моделирования.
76. Понятие априорного этапа эконометрического моделирования.
77. Понятие параметризации эконометрической модели.
78. Понятие информационного этапа эконометрического моделирования.
79. Понятие идентификации эконометрической модели.
80. Понятие верификации эконометрической модели.
81. Понятие корреляционного анализа.
82. Понятие регрессионного анализа.
83. Понятие функции регрессии.
84. Общий вид регрессионного уравнения.
85. Понятие линейной регрессии.
86. Понятие аналитического метода параметризации модели регрессии.
87. Понятие графического метода параметризации модели парной регрессии.

88. Понятие корреляционного поля переменных.
89. Понятие эмпирической линии связи.
90. Понятие экспериментального метода параметризации модели регрессии.
91. Понятие теоретической парной линейной регрессионной модели.
92. Понятие эмпирического уравнения парной линейной регрессии.
93. Сущность метода наименьших квадратов применительно к решению задачи парной линейной регрессии.
94. Выражения для оптимальных оценок коэффициентов парной линейной регрессии, полученных методом наименьших квадратов.
95. Условие идентифицируемости модели парной линейной регрессии.
96. Понятие ковариации случайных величин.
97. Понятие коэффициента корреляции случайных величин.
98. Понятия коррелированных и некоррелированных случайных величин.
99. Свойства коэффициента корреляции.
100. Перечень условий Гаусса-Маркова относительно случайной составляющей в классическом регрессионном анализе.
101. Понятие гомоскедастичности регрессионных остатков.
102. Понятие гетероскедастичности регрессионных остатков.
103. Понятие автокорреляции.
104. Понятие классической нормальной линейной регрессии.
105. Выражение для стандартной ошибки регрессии.
106. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии  $b$ .
107. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии  $a$ .
108. Выражение для вычисления средней относительной ошибки аппроксимации фактических значений результативного признака.
109. Выражение для вычисления коэффициента детерминации.



110. 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:**

**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.

**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.

*Планируемый результат по ОПК-5* Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач:

ОПК-5.2 Применяет средства MS Office (текстовые, графические, табличные и аналитические приложения для визуального представления данных, системы управления базами данных) при решении экономических задач, а также пользоваться информационными (в том числе, правовыми) базами данных.

**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 **МАХ, МИН, МАКСА, МИНА, НАИБОЛЬШИЙ, НАИМЕНЬШИЙ**.
2. Понятия эксцесса и асимметрии теоретического распределения вероятностей и вычисление их выборочных значений вручную и с использованием статистических функций **СКОС** 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  $H_1: M(X) > M(Y)$  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	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Часть 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
Часть 2	ОПК-5.2 Применяет средства MS Office (текстовые, графические, табличные и аналитические приложения для визуального представления данных, системы управления базами данных) при решении экономических	20

	задач, а также пользоваться информационными (в том числе, правовыми) базами данных.	
Итого		40

Шкала оценивания соотнесена с рейтинговыми баллами.

***Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации по (по очно-заочной, заочной форме обучения)***

Контрольное задание на зачете	Оценка «не зачтено»	Оценка «зачтено»
Часть 1	Даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание не выполнено;	Даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание выполнено правильно;
Часть 2	при ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание не выполнено; при ответе на теоретические вопросы допущены существенные неточности, практическое задание выполнено не в полном объеме.	при ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание выполнено правильно; даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание выполнено не в полном объеме; при ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание выполнено не в полном объеме.

Форма проведения промежуточной аттестации: письменная.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Гобарева, Я. Л. Бизнес-аналитика средствами Excel: учеб. пособие / Я.Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 350 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. - ISBN 978-5-9558-0560-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854421>
2. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987337>

#### б) Дополнительная литература

1. Буре, В. М. Методы прикладной статистики в R и Excel: учебное пособие / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-2229-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112057>
2. Ганичева, А. В. Задачник по математической статистике в MS Excel: учебное пособие / А. В. Ганичева. - Тверь: Тверская ГСХА, 2020. - 79 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151294>
3. Гинис, Л.А. Статистические методы контроля и управления качеством: прикладные программные средства / Л.А. Гинис; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. – 82 с.: ил. – Режим доступа:



по

подписке.

—

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499613>

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитории 105, 106

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно
Microsoft Office профессиональный плюс 2010	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
Audit XP	
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.
Project Expert 7 Tutorial	
Audit Expert 7 Tutorial	
Prime Expert 7 Tutorial	
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License	
AnyLogic PLE	Бесплатно
iTALC	Бесплатно

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитория 107

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно

Microsoft Office профессиональный плюс 2016	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.	Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009 г.
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
Консультант +	Договор № 2018С8702

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитория 111

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	Бесплатно
Google Chrome	Бесплатно
STATISTICA 13.3	
Microsoft Office профессиональный плюс 2016	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.	Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009 г.
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав №969 18.10.2018 г.
Microsoft Windows 10 Enterprise	Акт приема передачи №689 от 05.07.2019 г.
Консультант +	Договор № 2018С8702

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Reader XI

- Debut Video Capture
- 7-Zip
- iTALC
- Google Chrome
- и др.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com);
2. ЭБС «ЮРАИТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>;
5. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>;
6. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru/>
7. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?);
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>,
10. Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/>
11. Журналы American Institute of Physics (AIP) <http://aip.scitation.org/>;
12. Журналы American Chemical Society (ACS)  
<https://www.acs.org/content/acs/en.html>;
13. Журналы American Physical Society (APS)  
<https://journals.aps.org/about>
14. Журналы издательства Taylor&Francis <http://tandfonline.com/>;
15. Патентная база компании QUESTEL- ORBIT <https://www.orbit.com/>;
16. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
17. БД Web of Science  
[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved=)

18. Электронная коллекция книг Оксфордского Российского фонда  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/tverstate/home.action>
  19. Ресурсы издательства Springer Nature <http://link.springer.com/>;
  20. Архивы журналов издательства Oxford University Press  
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
  21. Архивы журналов издательства Sage Publication  
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
  22. Архивы журналов издательства The Institute of Physics  
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
  23. Архивы журналов издательства Nature <http://archive.neicon.ru/xmlui/>,
  24. Архивы журналов издательства Annual Reviews  
<http://archive.neicon.ru/xmlui/>.
  25. Polpred.com Обзор СМИ <http://www.polpred.com/>
  26. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ);
  27. ИПС «Законодательство России» <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
  28. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС  
<http://arbicon.ru/>; КОРБИС <http://corbis.tverlib.ru/catalog/>, АС РСК по  
НТЛ  
[http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://library.gpntb.ru/cgi/irbis64r/62/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=RSK&P21, DBN=RSK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=); ЭКБСОН  
<http://www.vlibrary.ru>
- 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
1. База данных «Обзор банковского сектора» - информационно-аналитические материалы Центрального банка Российской Федерации - <https://www.cbr.ru/analytics/?PrtId=bnksyst>
  2. Базы данных Европейского общества маркетинга (World Association of Opinion and Marketing Research Professionals) - [www.esomar.org](http://www.esomar.org)
  3. База данных исследовательской компании CRG (CapitalResearchGroup), входящей в холдинг "Names" - [www.crg.li](http://www.crg.li)

4. Информационно-поисковые системы агентств «Бизнес-карта», ЗАО «АСУ-Импульс», «Российский генеральный регистр производителей товаров и услуг», «Независимые производители товаров и услуг России», «Регистр PAV-Пресс».
5. Специализированные базы данных «Ценовой мониторинг»
6. База данных «Мировая экономика» - информационно- аналитический раздел официального сайта Министерства финансов РФ - <http://info.minfin.ru/worldecon.php>
7. Статистическая база данных ЕЭК ООН - [http://w3.unecse.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT\\_\\_20-ME\\_\\_1-MEOV](http://w3.unecse.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT__20-ME__1-MEOV) База данных «Электронные журналы издательства Taylor & Francis (более 1000 наименований)» - Доступ открыт к полным текстам журналов текущего года и всем полным текстам архивных номеров.
8. База статистических данных «Регионы России» Росстата - [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156)
9. База данных Всемирного Банка - <https://datacatalog.worldbank.org/>
10. База данных НИ «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» - <http://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>
11. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>
12. Базы данных Всемирного банка - <https://data.worldbank.org/>
13. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>

- 14.База данных Федеральной налоговой службы «Статистика и аналитика» -  
[https://www.nalog.ru/rn39/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/](https://www.nalog.ru/rn39/related_activities/statistics_and_analytics/)
- 15.База данных Investfunds информационного агентства Сbonds - содержит полные параметры всех акций, торгуемых на биржах России; полные параметры всех российских ПИФов, архив данных по стоимости пая и СЧА большинства фондов России; архив данных по дивидендным выплатам российских акций. Для получения доступа необходимо заполнить форму форму - <http://pro.investfunds.ru/>
- 16.Справочная система Главбух –Свободный доступ on-line: <http://www.1gl.ru>
- 17.База данных Всемирного банка - Открытые данные -  
<https://data.worldbank.org/>
- 18.Единый портал бюджетной системы Российской Федерации -  
<http://budget.gov.ru/>
- 19.База данных «Бюджет» Минфина России -  
<https://www.minfin.ru/ru/performance/budget/>
- 20.База статистических данных «Финансово-экономические показатели РФ» - <https://www.minfin.ru/ru/statistics/>
- 21.Базы данных Международного валютного фонда -  
<http://www.imf.org/external/russian/index.htm>
- 22.МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал  
[http://www.multistat.ru/?menu\\_id=1](http://www.multistat.ru/?menu_id=1)
- 23.Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики -  
[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/)
- 24.Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>
- 25.База данных «Финансовая математика – Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/finanalysis/math/>

- 26.Единый федеральный реестр сведений о банкротстве (ЕФРСБ) - [bankrot.fedresurs.ru](http://bankrot.fedresurs.ru)
- 27.Информационная система для методической поддержки, сбора лучших практик регулирования, дистанционного обучения специалистов в области оценки регулирующего воздействия на федеральном и региональном уровне (ИС МПДО) - [orgv.gov.ru](http://orgv.gov.ru)
- 28.Базы данных Европейского общества маркетинга (World Association of Opinion and Marketing Research Professionals) - [www.esomar.org](http://www.esomar.org)
- 29.База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» - <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

## **VI. 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,

поработать 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.



Студентам заочной формы обучения необходимо обратить внимание на то, что как видно из п. II “Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий” (для заочной формы обучения), на сессии будут прочитаны лекции не по всем темам курса. Часть тем будет вынесена на самостоятельное изучение студентами, прежде всего с помощью учебных пособий. Следует помнить, что работа с учебными пособиями не имеет ничего общего со сквозным пограничным чтением текста. Она должна быть направлена на поиски ответов на конкретно поставленные вопросы (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету). Работая с учебными пособиями, не следует забывать о справочных изданиях.

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.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Зачет - важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к зачету, так и сам зачет - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к зачетам для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для подготовки к зачету необходимо:

1) ознакомиться с перечнем вопросов для подготовки к зачету (а также с контрольными вопросами для проведения текущей аттестации) и при необходимости повторить их с использованием конспекта лекций и / или рекомендованных учебных пособий;

2) повторить решение типовых задач, приведенных в п. IV “Оценочные средств для проведения текущей и промежуточной аттестации” (типовые задачи для проведения текущей аттестации; примерные задания для проведения промежуточной аттестации), а также решение задач, задаваемых преподавателем для самостоятельного выполнения по рекомендованным учебным пособиям;

3) при возникновении каких-либо вопросов, трудностей в уяснении теоретического материала или проблем с решением задач прибегнуть к помощи Вашего преподавателя и / или других студентов Вашей группы.

**Вопросы для самоподготовки:**

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**.

### ***Требования к рейтинг-контролю***

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с *Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, утвержденного ученым советом ТвГУ 30.04.2020 г., протокол №8.*

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Вид отчетности	Баллы
Работа в семестре, в том числе:	100
текущий контроль	60
рейтинговый контроль	40
Зачет	По факту
Итого:	100

### **VII. Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает (в соответствии с паспортом аудитории):

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);

– ПК для работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

**VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			