

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«**Российский государственный гуманитарный университет**»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА

*ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ*

*Кафедра моделирования в экономике и управлении*

***ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ***

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

38.03.01 – Экономика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Международная экономическая деятельность

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2022

*Теория статистики*  
Рабочая программа дисциплины

Составитель:  
*Кандидат экономических наук, доцент, М.Ю. Гладков*

УТВЕРЖДЕНО  
Протокол заседания кафедры  
№ 6 от 28.02.2022 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
2. Структура дисциплины.....	5
3. Содержание дисциплины.....	6
4. Образовательные технологии .....	8
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	9
5.1 Система оценивания .....	9
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине.....	10
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	18
6.1 Список источников и литературы .....	18
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	19
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	19
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	19
9. Методические материалы.....	20
9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий.....	20
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	29

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - подготовка бакалавра Института экономики, управления и права, способного на основе полученных статистических знаний обоснованно действовать и принимать решения в области сбора и обработки информации о социально-экономических процессах и явлениях, а также расчета и интерпретации обобщенных статистических показателей.

#### *Задачи дисциплины:*

- изучение методологических основ статистического исследования процессов и явлений, имеющих массовый характер;
- выработка навыков самостоятельного проведения статистического исследования теоретических и практических задач экономики и социологии;
- формирование умения правильно интерпретировать обобщающие показатели, полученные в результате статистического исследования.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике	<p>Знать: методологию сбора первичной статистической информации, включая характеристики экономической, социальной деятельности, методы начальной обработки информации и представления данных в виде таблиц и графиков, теоретические основы статистического количественного анализа.</p> <p>Уметь: осуществлять проверку первичного статистического материала на полноту, достоверность, однородность и другие категории качества получаемых в результате наблюдения данных, самостоятельно определять цели каждого этапа статистического исследования, уметь правильно выбирать способы их достижения.</p> <p>Владеть: навыками составления статистической отчетности, необходимой для представления результатов статистического</p>

		исследования в виде таблиц распределения, графиков, диаграмм, методологией и практическими навыками статистической обработки данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.
	ОПК-2.2 анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач	Знать: основы выявления и исследования обобщающих показателей, как научно организованную обработку материалов статистического наблюдения, теоретические основы построения факторных моделей для выявления тенденции изменения социально-экономических показателей. Уметь: самостоятельно рассчитывать обобщающие статистические показатели, правильно интерпретировать результаты расчетов. Владеть: основными навыками интерпретации обобщенных статистических показателей, а также моделирования развития конкретных ситуаций исследуемого явления или процесса.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория статистики» относится к обязательной части блока дисциплин блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Математический анализ».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Экономическая статистика».

#### 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	18
2	Семинары/лабораторные работы	24
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

### 3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	<i>Раздел 1. Методологические основы статистического наблюдения</i>	Статистика как наука о сборе и анализе данных. Общая методология статистического исследования. Основные категории статистики. Статистическое наблюдение, его особенности. Формы, способы и виды статистического наблюдения. Понятие статистической совокупности. Основные требования к информации. Ошибки наблюдения (репрезентативности, регистрации и др.). Виды контроля достоверности и объективности данных. Программно-методологические вопросы плана наблюдения.
2	<i>Раздел 2 Статистическая сводка и группировка, статистические таблицы и графики</i>	Понятие статистической сводки. Виды сводок. Статистическая группировка и ее типы. Перегруппировка. Группировочный признак. Интервал группирования, формула Стерджесса. Многомерные группировки. Понятие статистического ряда распределения. Классификация видов статистических рядов распределения частот. Статистические таблицы и графики (полигон, гистограмма, кумулята, огива и другие).
3	<i>Раздел 3. Структура статистических данных. Обобщающие показатели.</i>	Абсолютные и относительные величины. Статистический показатель. Обобщающие показатели дескриптивной статистики – меры центральной тенденции (средние величины). Средние простые и взвешенные. Средние арифметические, гармонические, геометрические и другие. Методики расчета средних величин. Понятие вариации. Абсолютные и относительные показатели вариации (размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и другие). Правило

		<p>сложения дисперсий. Основы дисперсионного анализа. Атрибутивный и вариационный ряд. Дискретный и интервальный вариационный ряд. Структура вариационного ряда. Структурные средние ряда вариации (медиана, мода, квартили, децили и другие). Формы распределения случайных величин.</p>
4	<p><i>Раздел 4. Выборочное наблюдение. Основы статистической проверки гипотез</i></p>	<p>Выборочное наблюдение, сплошное и не сплошное. Выборочное распределение. Выборки: повторная и бесповторная, собственно-случайная, типическая, механическая, серийная. Статистическое распределение выборочного среднего. Стандартная ошибка среднего и доли. Построение доверительного интервала по выборке. Статистическая гипотеза и ее альтернатива. Формулировка основной и альтернативной гипотез. Проверка гипотезы по одной выборке. Понятие критического события. Односторонняя и двусторонняя проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы для среднего и для доли при малых и больших выборках, при известном и неизвестном стандартном отклонении совокупности. Роль критерия значимости в проверке гипотез.</p>
5	<p><i>Раздел 5. Экономические индексы. Статистические показатели динамики</i></p>	<p>Понятие индекса. Индивидуальные и сложные индексы. Агрегатные индексы Ласпейреса и Пааше. Средневзвешенные индексы. Индексы переменного и постоянного состава, индексы структурных сдвигов. Цепные и базисные индексы. Последовательно-цепной индексный метод. Использование индексного метода для анализа факторных моделей. Виды динамических рядов. Абсолютные и относительные показатели ряда динамики. Цепные и базисные показатели. Средние характеристики динамического ряда. Тренд как основная тенденция развития</p>

		динамического ряда. Методы выравнивания ряда динамики. Теоретический уровень тренда. Сезонные колебания. Методы построения индексов сезонности.
6	<i>Раздел 6. Основы корреляционно-регрессионного анализа</i>	Исследование взаимосвязи между двумя переменными на основе анализа их статистических данных. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства. Линейный коэффициент парной корреляции. Существенность и теснота связи. Непараметрические методы корреляционного анализа: коэффициенты Фехнера, ранговой корреляции Спирмена и Кендэла, ассоциации Юла, контингенции Пирсона, и др. Регрессионный анализ. Парная регрессия. Проверка адекватности линейной регрессии. Эмпирическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации. Проверка адекватности модели регрессии. Множественная корреляционная зависимость. Множественный коэффициент детерминации. Проверка значимости отдельных факторов и значимости множественной регрессии в целом.

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Методологические основы статистического наблюдения	Лекция 1,2 Семинар 1  Самостоятельная работа	Вводная лекция Дискуссия тестирование Консультирование посредством электронной почты
2.	Статистическая сводка и группировка, статистические таблицы и графики	Лекция 2,3  Семинар 2,3  Самостоятельная работа	Лекция-визуализация Задания для самостоятельной работы. Дискуссия Консультирование посредством электронной почты
3.	Структура статистических данных.	Лекция 4,5 Семинар 4	Лекция-визуализация Практическое задание 1 Дискуссия



	Обобщающие показатели.	Самостоятельная работа	Консультирование посредством электронной почты
4.	Выборочное наблюдение. Основы статистической проверки гипотез	Лекция 5,6 Семинар 5,6 Самостоятельная работа	Лекция-визуализация Задания для самостоятельной работы. Тестирование Дискуссия Консультирование посредством электронной почты
5.	Экономические индексы. Статистические показатели динамики	Лекция 7,8 Семинар 7 Самостоятельная работа	Лекция-визуализация Задания для самостоятельной работы. Дискуссия Практическое задание 2 Консультирование посредством электронной почты
6.	Основы корреляционно-регрессионного анализа	Лекция 8,9 Семинар 8,9 Самостоятельная работа	Лекция-визуализация Дискуссия Консультирование посредством электронной почты

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- <i>тестирование</i>	10 баллов	20 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	4 баллов	20 баллов
- <i>выполнение практических заданий</i>	10 баллов	20 баллов
Промежуточная аттестация – <i>зачет с оценкой</i>		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ А,В	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ С	хорошо/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Вопросы к дискуссии для проведения текущей аттестации (ОПК-2.1)*

1. Теория и методы статистического наблюдения.
2. Опрос по теоретическим и методологическим вопросам статистического наблюдения.
3. Понятие статистической сводки, как начального этапа оценки обобщающих характеристик изучаемого явления.
4. Статистическая группировка и ее виды.
5. Ряд распределения. Расчет основных характеристик (размах, линейное отклонение, дисперсия и др.).
6. Построение таблиц и графиков.
7. Статистический показатель как обобщающая характеристика изучаемого явления.
8. Средние величины – арифметическая, гармоническая, геометрическая и другие. Средние простые и взвешенные.
9. Методики расчета средних величин.
10. Понятие вариации. Абсолютные и относительные показатели вариации.
11. Правило сложения дисперсий. Основы дисперсионного анализа.
12. Генеральная совокупность и выборочное распределение.
13. Собственно-случайная выборка, механическая выборка, типическая, серийная выборки. Основные характеристики.
14. Распределение выборочного среднего.
15. Доверительный интервал и его оценка.

#### **(ОПК-2.2)**

16. Односторонняя и двусторонняя проверка гипотез о среднем.
17. Ошибки 1-го и 2-го рода.
18. Проверка гипотез по одной выборке.
19. Индексы постоянного и переменного состава, индексы структурных сдвигов.
20. Анализ влияния факторных признаков на результирующий с использованием индексного метода.
21. Расчет абсолютных и относительных показателей ряда динамики. Средние характеристики.
22. Метод аналитического выравнивания для расчета тренда.
23. Методы оценки сезонных колебаний.
24. Постановки задач статистического изучения взаимосвязи между явлениями и процессами. Корреляция и ковариация.
25. Линейный коэффициент парной и множественной корреляции. Теснота и существенность связи.

26. Непараметрические методы оценки связи: ранговые коэффициенты Спирмена и Кенделла, коэффициент Фехнера, коэффициент сопряженности Чупрова, коэффициент ассоциации Юла, коэффициент контингенции.

27. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии.

### **Критерии оценивания участия в дискуссии:**

- в дискуссии раскрыты все вопросы, приводятся актуальные данные из официальных источников, сделаны обоснованные выводы - 4 балла;

- в дискуссии раскрыты все вопросы, приведены данные не из официальных источников, не сформулированы выводы 3 балла;

- в дискуссии раскрыты основные вопросы, приведены не актуальные данные, не сформулированы выводы 2 балла;

- в дискуссии раскрыты не все вопросы, приведены не актуальные данные, не сформулированы выводы 1 балл.

### ***Тесты для проведения текущей аттестации (ОПК-2.1)***

1. Стандартная ошибка серийной выборки определяется с использованием...
  - межгрупповой факторной дисперсии;
  - остаточной дисперсии;
  - полной дисперсии.
2. Коэффициент детерминации связи между признаками равен 62%. Чему равен коэффициент корреляции?
  - 1) 0,62;      2) 0,384;      3) 0,787;
3. Если каждую варианту значений признака умножить на постоянное число, то средняя гармоническая взвешенная:
  - 1) останется без изменений;
  - 2) увеличится во столько же раз;
  - 3) уменьшится во столько же раз.
4. Укажите правильную формулу расчета сводного индекса себестоимости продукции:
  - 1) ;    2) :    3) .:
5. Чему равна межгрупповая дисперсия, если отсутствуют различия между вариантами внутри групп?
  - 1) единице; 2) нулю; 3) общей дисперсии; 4) средней из внутригрупповых дисперсий.
6. Какие единицы обследуются внутри групп при типическом отборе?
  - 1) все единицы;
  - 2) отобранные собственнo-случайным способом.
7. Между ошибками выборки и объемом выборочной совокупности
  - 1) имеет место прямая зависимость;
  - 2) имеет место обратная зависимость;
  - 3) зависимость отсутствует.
8. Вычислите стандартную ошибку среднего выборки, если размер выборки равен 15, а стандартное отклонение равно 10.
  - 1) 3,61;      2) 2,58;      3) 1,04.
9. Доля по совокупности составляет 30%, размер выборки 100. Чему равно стандартное отклонение выборочной доли?
  - 1) 0,0021;      2) 0,046;      3) 0,3.
10. Размах вариации – это разность между:
  - 1) максимальным значением признака и средним;
  - 2) индивидуальными значениями признака и средним;

- 3) максимальным и минимальным значениями признака.
11. Укажите правильные формулы расчета индекса себестоимости постоянного состава:  
1) ; 2) ; 3) :
12. Как изменится средняя взвешенная арифметическая, если все варианты признака уменьшить в 1,5 раза, а все веса в 1,5 раза увеличить?
- 1) не изменится; 2) уменьшится; 3) увеличится.
13. Средняя величина – это:
- 1) значение признака у срединного члена вариационного ряда;  
2) показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего признака единиц совокупности;  
3) показатель, измеряющий разность между наибольшим и наименьшим значениями признака.
14. Если каждую варианту значений признака умножить на 2, то средняя арифметическая:  
1) останется без изменений;  
2) увеличится во столько же раз;  
3) уменьшится во столько же раз.
15. Дисперсия представляет собой  
1) среднее отклонение индивидуальных значений признака;  
2) средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от средней;  
3) средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от средней квадратической.
16. Стандартная ошибка типической выборки определяется с использованием...  
1. межгрупповой факторной дисперсии;  
2. остаточной дисперсии;  
3. полной дисперсии.
17. Какая формула соответствует правильному расчету цепного темпа роста?  
1) 100%; 2) 100%;  
3) 100%; 4) 100%.
18. Ряд динамики характеризует:  
1) структуру совокупности по какому-либо признаку;  
2) изменение значений признака во времени;  
3) факторы изменения показателя на определенную дату или за определенный период.
19. В 2011 г. цена на товар возросла в 2 раза по сравнению с предыдущим годом, а в 2012 г. увеличилась еще в 3 раза. Каков средний темп роста цены за три года?  
1) 250%; 2) 245%; 3) 240%.

**(ОПК-2.2)**

20. К какому типу группировочных признаков относятся «форма собственности», «профессия рабочего», «уровень образования» ?  
1) к количественным; 2) к факторным; 3) к атрибутивным.
21. Чему равен индекс себестоимости, если индекс затрат на производство продукции составил 1,005, а индекс физического объема равен 1,033?  
1) 1,028; 2) 0,973; 3) 1,038.
22. Укажите правильную формулу расчета прироста общей суммы издержек за счет изменения себестоимости единицы продукции:  
1) ; 2) ; 3) .
23. Средний уровень интервального ряда динамики с неравными временными промежутками определяется по формуле средней:  
1) арифметической;  
2) арифметической взвешенной;  
3) гармонической;  
4) гармонической взвешенной;  
5) хронологической взвешенной.

24 Линейный коэффициент парной корреляции равен 0,68. Чему равен коэффициент детерминации?

- 1) 0,8246;            2) 0.4624;            3) 3144.

25. Какие единицы обследуются внутри каждой серии при серийном отборе?

- 1) все единицы;  
2) отобранные собственнo-случайным способом.

26. По формуле определяется:

- 1) базисный темп роста;  
2) цепной темп роста;  
3) базисный темп прироста;  
4) цепной темп прироста;  
5) абсолютное значение 1% прироста.

27. Если каждую варианту значений признака умножить на постоянное положительное число, то средняя гармоническая:

- 1) останется без изменений;  
2) увеличится во столько же раз;  
3) уменьшится во столько же раз.

28. Графическое представление парной линейной регрессии – это:

- 1) теоретическая линия регрессии;  
2) эмпирическая линия регрессии.

29. Число вкладов населения в Сбербанк России составило: в 2003 г. – 141 тысячу вкладов, в 2004 г. – 204 тысячи вкладов. Чему равен ежегодный темп прироста вкладов?

- 1) 200%; 2) 145%; 3) 45%.

30. Простая бесповторная выборка – это выборка, при которой:

- 1) попавшая в выборку единица совокупности регистрируется и возвращается в совокупность;  
2) выбираются только типовые признаки, регистрируются и возвращаются;  
3) попавшая в выборку единица регистрируется и не возвращается.

#### **Критерии оценивания текущего тестирования:**

- количество правильных ответов 83-100% - 9-10 баллов;
- количество правильных ответов 68-82% - 6-8 баллов;
- количество правильных ответов 50-67 – 3-5 баллов;
- количество правильных ответов 0-49% - 0-2 балла.

### **Практические задания для проведения текущей аттестации (ОПК-2.1)**

#### **ВАРИАНТ 1**

1. Совокупность имеет нормальное распределение, среднее значение равно 12,0, стандартное отклонение 5,5. Размер выборки равен 10. Найти вероятность того, что среднее значение следующей выборки того же размера будет больше 15.

1.2. Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: «средний возраст наших заказчиков составляет *более* 40 лет». Была отобрана выборка из 50 человек, средний возраст которых составил 41,5 лет. Стандартное отклонение совокупности равно 12,5 лет. С уровнем значимости 5% проверьте гипотезу и сделайте заключение.

1.3. Уравнение тренда имеет вид:  $32,5 - 4,6 t$ . На какую величину увеличится или уменьшится результирующий признак за год?

**1.4.** Для изучения влияния условий производства на взаимоотношения в коллективе, было проведено выборочное исследование 120 рабочих, ответы которых распределились следующим образом:

Условия производства	Взаимоотношения в коллективе		Итого
	Удовлетворительные (чел)	Неудовлетворительные (чел)	
1. Соответствуют требованиям	20	10	30
2. Не соответствуют требованиям	40	50	90
Итого	60	60	120

Требуется охарактеризовать связь между исследуемыми показателями с помощью коэффициента взаимной сопряженности Пирсона.

**(ОПК-2.2)**

**1.5.** В отчетном году предприятие реализовало продукцию «А» на 300 млн руб., продукцию «В» - на 5 млрд руб., «С» - на 415 млн руб., и «D» - на 143 млн руб.

Рассчитать *средний взвешенный индекс* цен на все товары, если известно, что цены на «А» по сравнению с предыдущим годом были снижены на 4%, цены на «В» остались без изменений, на «С» повысились на 3%, а на «D» повысились на 10% .

**1.6.** Как изменится средняя взвешенная арифметическая, если все варианты признака уменьшить в 1,5 раза, а все веса в 1,5 раза увеличить?

**ВАРИАНТ 2**

**(ОПК-2.1)**

**2.1.** Совокупность имеет нормальное распределение, среднее значение равно 12,0 , стандартное отклонение 5,5. Размер выборки равен 10. Найти вероятность того, что среднее значение следующей выборки того же размера будет меньше 10.

**2.2.** Сформулируйте гипотезы (основную и альтернативную) о том, что «средний результат сдачи экзамена на уровень овладения знаниями студентами *равен 1100*». Была отобрана случайная выборка из 70 студентов; оказалось, что средний результат составил 1035. Допустим,  $\sigma = 310$ . При уровне значимости 5% проверьте гипотезу и сделайте заключение.

**2.3.** На экзамене 3 студента получили оценку «отлично» и 6 студентов — оценку «удовлетворительно». Какова средняя оценка по группе?

**(ОПК-2.2)**

**2.4.** Для изучения влияния условий производства на взаимоотношения в коллективе, было проведено выборочное исследование 120 рабочих, ответы которых распределились следующим образом:

Условия производства	Взаимоотношения в коллективе		Итого
	Удовлетворительные (чел)	Неудовлетворительные (чел)	
1. Соответствуют требованиям	20	10	30
	40	50	90

2. Не  
соответствуют  
требованиям

Итого 60 60 120

Требуется охарактеризовать связь между исследуемыми показателями с помощью коэффициента взаимной сопряженности Чупрова.

**2.5.** Машиностроительное предприятие выпускает продукцию одного вида. Физический объем выпущенной продукции во втором квартале увеличился по сравнению с первым кварталом на 10%, в третьем квартале по сравнению со вторым он снизился на 1,2%, а в четвертом квартале объем продукции увеличился по сравнению с третьим на 12,5%. Определить индекс объема выпущенной продукции за год.

**2.6.** Среднегодовой темп прироста цен составил за 3 года величину 5%. Текущий уровень ряда равен 20 ед. Определить прогнозное значение уровня динамического ряда.

### ВАРИАНТ 3

#### (ОПК-2.1)

**3.1.** Совокупность имеет нормальное распределение, среднее значение равно 12,0, стандартное отклонение 5,5. Размер выборки равен 10. Найти вероятность того, что среднее значение следующей выборки того же размера будет не больше 13.

**3.2.** Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: «среднее время доставки почты составляет более 30 минут». Среднее время по выборке из 42 доставок составило 33,1 мин. Предполагается, что стандартное отклонение совокупности составляет 8 минут. При уровне значимости 1% проверьте свою гипотезу и сделайте заключение.

**3.3.** Чему равен индекс себестоимости, если индекс затрат на производство продукции составил 1,005, а индекс физического объема равен 1,033?

#### (ОПК-2.2)

**3.4.** Для изучения влияния условий производства на взаимоотношения в коллективе, было проведено выборочное исследование 120 рабочих, ответы которых распределились следующим образом:

Условия производства	Взаимоотношения в коллективе		Итого
	Удовлетворительные (чел)	Неудовлетворительные (чел)	
1. Соответствуют требованиям	20	10	30
2. Не соответствуют требованиям	40	50	90
Итого	60	60	120

Требуется охарактеризовать связь между исследуемыми показателями с помощью коэффициента контингенции Пирсона.

**3.5.** Вычислите стандартное отклонение для доли, если доля составляет величину  $p = 0,25$ , а размер выборки равен 200.

**3.6.** Значение средней арифметической взвешенной равно 10. Как изменится ее значение, если каждую варианту признака умножить на 2?



При оценивании ответа на вопрос практического характера (решение расчетной задачи на заданную тему) учитываются:

- правильность решения задачи (0-10 баллов);
- полнота и точность обоснования решения (5-10 баллов).

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации (ОПК-2.1)**

1. Понятие о среднем значении.
2. Среднее арифметическое и его свойства.
3. Среднее гармоническое, простое и взвешенное.
4. Среднее квадратическое, среднее геометрическое.
5. Медиана и мода.
6. Меры рассеяния: размах, дисперсия, стандартное отклонение, квартили.
7. Группировки простые и сложные.
8. Типологическая группировка, структурная группировка, аналитическая группировка.
9. Правило разложения дисперсии.
10. Эмпирическое корреляционное отношение, коэффициент детерминации.
11. Выборочное распределение
12. Выборочное среднее.
13. Центральная предельная теорема.
14. Стандартное отклонение средних по выборке.
15. Стандартное отклонение для выборочной доли.
16. Использование стандартного  $z$ -распределения для оценки вероятности.
17. Доверительный интервал для выборочного среднего.
18. Доверительный интервал для выборочной доли.
19. Оценка размера выборки при заданном уровне погрешности

### **(ОПК-2.2)**

20. Проверка гипотез по одной выборке.
21. Основная и альтернативная гипотезы.
22. Использование стандартной нормированной шкалы.
23. Ошибки 1-го и 2-го рода.
24. Двусторонняя и односторонняя проверка гипотез.
25. Проверка гипотезы для доли при больших выборках.
26. Односторонняя и двусторонняя проверка гипотез для выборочной доли.
27. Роль уровня значимости  $\alpha$  в проверке гипотезы.
28. Уровень  $p$ -значимости для односторонней и двусторонней проверке гипотезы.
29. Проверка разности средних с использованием выборок большого и малого размера.
30. Понятие корреляционной связи. Парная и множественная корреляция.
31. Проверка совокупности на однородность и нормальность.
32. Измерение тесноты связи, оценка существенности.
33. Линейный коэффициент парной корреляции.
34. Линейное уравнение регрессии. Использование метода наименьших квадратов.
35. Критерий Фишера для анализа адекватности линейной функции регрессии.
36. Корреляционное отношение.
37. Методы взаимной сопряженности.
38. Коэффициент Фехнера.
39. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кенделла.
40. Коэффициент ассоциации Юла.
41. Коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова.

42. Коэффициент контингенции.
43. Индексы индивидуальные и сводные.
44. Агрегатные индексы.
45. Цепные и базисные индексы.
46. Средневзвешенные арифметические и гармонические индексы
47. Индексы фиксированного и переменного состава.
48. Индекс влияния структурных сдвигов.
49. Индексный метод обособленного изучения факторов.
50. Индексный последовательно-цепной метод.
51. Моментные и интервальные динамические ряды.
52. Абсолютные и относительные показатели ряда динамики.
53. Темпы роста и темпы прироста.
54. Средние характеристики ряда динамики: средний уровень, средний абсолютный прирост, средний темп роста и др.
55. Тренд как основная характеристика развития ряда динамики.
56. Методы механического выравнивания ряда динамики.
57. Методы аналитического выравнивания. Критерий МНК.
58. Сезонные колебания.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 2 вопроса:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (0-14 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (15-24 балла);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (25-34 балла);
- теоретическое содержание освоено достаточно полно (35-40 баллов).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### Основная

1. Общая теория статистики: Учебник / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 416 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-002179-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/148693>
2. Громыко Г.Л., Воробьев А.Н. Теория статистики : Учебник; ВО - Бакалавриат / МГУ им. М.В. Ломоносова, экономический факультет. 4-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2019. - 465 с. - ВО - Бакалавриат. <http://new.znanium.com/go.php?id=1010682>

##### Дополнительная литература

1. Общая теория статистики: Учебное пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - Изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 219 с. ISBN 978-5-9558-0115-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397795>
2. Иванов Ю.Н., Громыко Г.Л. Экономическая статистика. Практикум : Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019. - 176 с. - ВО - Бакалавриат. <http://znanium.com/go.php?id=990004>
3. Сидоренко М.Г. Статистика [Электронный ресурс] : Учебное пособие. – М.: Изд-во «ФОРУМ», 2007. - 160 с. <http://znanium.com/go.php?id=128480>

## 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине необходима аудитория, оснащенная ПК и мультимедиа-проектором.

Необходимое лицензионное программное обеспечение: MS PowerPoint, Word, Excel; Chrome.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office

### 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий

#### Семинар № 1.

**Тема: Методологические основы статистического наблюдения (3 часа)**

**Цель проведения.** Изучение методологических основ статистического наблюдения.

#### **Содержание.**

Вопросы для обсуждения:

1. Теория и методы статистического наблюдения.
2. Опрос по теоретическим и методологическим вопросам статистического наблюдения.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

#### Семинар № 2

**Тема: Статистическая сводка и группировка, статистические таблицы и графики (4 часа)**

**Цель проведения.** Изучение статистической сводки и группировки, статистических таблиц и графиков.

#### **Содержание.**

Вопросы для обсуждения

1. Понятие статистической сводки, как начального этапа оценки обобщающих характеристик изучаемого явления.
2. Статистическая группировка и ее виды.
3. Ряд распределения. Расчет основных характеристик (размах, линейное отклонение, дисперсия и др.).
4. Построение таблиц и графиков.

*Типовые задания для самостоятельной подготовки*

**2.1.** Имеются следующие данные о распределении строительных фирм по объему капитальных вложений (млн руб.):

Группы строительных фирм по объему кап. вложений (млн руб.)	до 200	201-300	301-400	более 400
Число фирм (в% к итогу)	15,1	17,4	30,5	37,0

Построить кумуляту, огиву, полигон и гистограмму распределения фирм.

**2.2.** Определить, пользуясь формулой Стерджесса, интервал группировки сотрудников фирмы по уровню доходов, если общая численность сотрудников составляет 20 человек, а минимальный и максимальный доходы составляют, соответственно, 500 и 3000 руб.

**2.3.** Имеется группировка по численности производственного персонала региональных предприятий, производящих однотипную продукцию:

Численность персонала (чел.)	100-200	200-500	500-1000	более 1000
Число предприятий	5	15	20	1

Произвести перегруппировку предприятий, приняв для новой группировки интервалы: 100-300, 300-600, 600-900 и более 1000чел.

*Рекомендации по выполнению*

1. При построении полигона в задаче **2.1** на оси абсцисс следует отложить значения варьирующего признака – объема капитальных вложений. Рекомендуемый масштаб: в 1 см. – 100 млн руб. На оси ординат – частоты, в масштабе: в 1 см. – 10 %. При построении гистограммы: на оси абсцисс откладываются интервалы варьирующего признака, а на оси ординат – численности единиц (частоты). На интервальных отрезках строят прямоугольники, высоты которых пропорциональны численностям единиц.

2. В задаче **2.2** формула Стерджесса используется для оценки рекомендуемого числа ( $k$ ) групп разбиения исходной совокупности на равные интервалы:  $k = \sqrt{n}$ , где  $n$  – численность единиц совокупности. Расчетную величину  $k$  следует округлить в большую сторону до целого значения.

3. В задаче **2.3** рассматривается группировка с неравными интервалами. В качестве перегруппировочного признака необходимо использовать численность персонала. Перегруппировка производится в следующем порядке: сначала определяется плотность распределения персонала по группам первичной группировки, а затем определяется численность единиц, включаемых в каждую группу новой группировки.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины  
Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

### Семинар № 3

**Тема: Структуры статистических данных. Обобщающие показатели (4 часа)**

**Цель проведения.** Изучение статистической сводки и группировки, статистических таблиц и графиков.

#### Содержание.

Вопросы для обсуждения

1. Статистический показатель как обобщающая характеристика изучаемого явления.
2. Средние величины – арифметическая, гармоническая, геометрическая и другие. Средние простые и взвешенные.
3. Методики расчета средних величин.
4. Понятие вариации. Абсолютные и относительные показатели вариации.
5. Правило сложения дисперсий. Основы дисперсионного анализа.

#### Типовые задания для самостоятельной подготовки

**3.1.** Известно распределение по трем группам количества студентов, совмещающих работу и учебу

Номер группы	Доля работающих студентов (%)	Число работающих студентов (чел.)
1	10	2
2	33	6
3	50	7

Определить среднюю по всем группам долю студентов, совмещающих работу и учебу

**3.2.** Показать, что сумма отклонений индивидуальных значений признака от его среднего арифметического (простого и взвешенного) равна нулю.

**3.3.** Межгрупповая дисперсия результирующего признака составила величину 0,5, остаточная дисперсия равна 0,3. Требуется:

- определить коэффициент детерминации данной группировки;
- проверить тесноту связи между результирующим и факторным признаками по шкале Чэддока.

#### Рекомендации по выполнению

1. В задаче **3.1** в качестве величины, остающейся неизменной при усреднении, рекомендуется использовать общее число студентов ( $z$ ) во всех группах:  $z = \sum_{i=1}^3 y_i$ , где  $y_i$  – количество работающих студентов в  $i$ -й группе,  $x_i$  – доля (в относительных единицах) работающих студентов  $i$ -й группы ( $i = 1, 2, 3$ ). Сохраняя  $z$  неизменной, искомую среднюю долю можно определить из выражения:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^3 x_i y_i}{z}$ . Это будет средняя гармоническая взвешенная.

2. Для решения задачи **3.2** необходимо воспользоваться определением средней арифметической (простой или взвешенной), вывести соответствующую формулу для суммы отклонений, раскрыть скобки и преобразовать полученное выражение.

3. Коэффициент детерминации в задаче **3.3** определяется как отношение межгрупповой дисперсии к общей. Теснота связи между результирующим и факторным признаками характеризуется величиной эмпирического корреляционного отношения. По шкале Чэддока можно в количественном виде оценить соотношение между эмпирическим корреляционным отношением и силой парной взаимосвязи рассматриваемых признаков.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

#### Семинар № 4.

**Тема: Контрольная работа №1 по темам 1 – 3 (2 часа)**

**Цель проведения.** Промежуточный контроль знаний студентов.

#### Семинар № 5.

**Тема: Выборочное наблюдение. Основы статистической проверки гипотез (4 часа)**

**Цель проведения.** Изучение выборочного наблюдения и основ статистической проверки гипотез.

**Содержание.**

##### *Вопросы для обсуждения*

1. Генеральная совокупность и выборочное распределение.
2. Собственно-случайная выборка, механическая выборка, типическая, серийная выборки. Основные характеристики.
3. Распределение выборочного среднего.
4. Доверительный интервал и его оценка.
5. Односторонняя и двусторонняя проверка гипотез о среднем.
6. Ошибки 1-го и 2-го рода.
7. Проверка гипотез по одной выборке.

##### *Типовые задания для самостоятельной подготовки*

**4.1.** Совокупность имеет нормальное распределение, среднее значение равно 18,0. Стандартное отклонение по совокупности 7,5. Размер выборки равен 10. Какова вероятность того, что среднее выборочное значение больше или равно 17,0.

**4.2.** Построить 97%-ный доверительный интервал вокруг выборочного среднего, равного 31,3, взятого из ненормально распределенной совокупности со стандартным отклонением 7,6. Размер выборки равен 40.

**4.3.** Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: «среднее время доставки почты составляет менее 30 минут». Среднее время по выборке из 42 доставок составило 26,9

минуты. Стандартное отклонение совокупности принять равным 8 минутам. При уровне значимости 0,01 проверьте свою гипотезу и сделайте вывод.

#### *Рекомендации по выполнению*

1. Несмотря на то, что в задаче **4.1** размер выборки мал ( $n = 10$ ), для оценки вероятности  $P(\geq 17)$  можно воспользоваться Центральной предельной теоремой, так как известно стандартное отклонение  $\sigma$  нормально распределенной совокупности. Для оценки искомой вероятности рекомендуется перейти в стандартную шкалу нормированного  $z$  – распределения.

2. В задаче **4.2** выборка произведена из ненормально распределенной совокупности. Но так как размер выборки достаточно большой ( $n > 30$ ), и, кроме того, известно значение стандартного отклонения  $\sigma$  совокупности, то для построения доверительного интервала можно воспользоваться Центральной предельной теоремой. Чтобы воспользоваться таблицами нормального распределения необходимо перейти в стандартную шкалу нормированного  $z$  – распределения.

3. В задачах на проверку статистических гипотез необходимо, прежде всего, правильно обосновать предположение о значении исследуемого параметра генеральной совокупности, в частности, о её математическом ожидании  $\mu$ , и сформулировать основную и альтернативную гипотезы. Так, в задаче **4.3** основная гипотеза формулируется как:  $H_0: \mu \geq 30$  мин., альтернативная как  $H_1: \mu < 30$  мин., что приводит к необходимости левосторонней проверки статистической гипотезы. Критическая область строится по заданному уровню допустимой ошибки 0,01, а далее проверяется попадание в эту область среднего времени доставки почты, полученного по выборке. Для того чтобы воспользоваться таблицами нормального распределения вероятностей, необходимо перейти в стандартное нормальное  $z$ -распределение.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

### **Семинар № 6.**

**Тема: Экономические индексы. Статистические показатели динамики (5 часов)**

**Цель проведения.** Изучение экономических индексов и статистических показателей динамики.

**Содержание.**

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Индексы постоянного и переменного состава, индексы структурных сдвигов.
2. Анализ влияния факторных признаков на результирующий с использованием индексного метода.
3. Расчет абсолютных и относительных показателей ряда динамики. Средние характеристики.
4. Метод аналитического выравнивания для расчета тренда.
5. Методы оценки сезонных колебаний.



*Типовые задания для самостоятельной подготовки*

**5.1.** Стоимость продукции в ценах соответствующих лет составила: в 2014 г. – 25 млн. руб., в 2015 г. – 32,5 млн. руб. Индекс цен в 2015 г. по сравнению с 2014 г. составил 115%. Производительность труда на одного работающего выросла за этот период с 1200 тысруб./чел. до 1440 тыс руб./чел. Определить:

- 1) индекс физического объема продукции;
- 2) индекс производительности труда.

**5.2.** Имеются следующие данные о выпуске предприятием в январе и феврале однородной продукции.

	Январь	Февраль
Объем выпущенной продукции (тыс. т.)	10	12
Общие затраты (тыс. руб.)	300	350

Определить изменение общей суммы затрат отдельно за счет изменения объема выпуска и за счет изменения себестоимости продукции.

**5.3.** Ежемесячная численность работников одного из предприятий в течение года приведена в следующей таблице:

Месяц	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Нояб	Дек
Числ. (чел.)	620	640	710	730	880	920	990	980	970	870	740	630

Определить индексы сезонных колебаний данного динамического ряда.

*Рекомендации по выполнению*

1. В задаче **5.1** индекс физического объема выпущенной предприятием продукции можно оценить, разделив значение индекса стоимости (объема произведенной продукции в стоимостном выражении) на индекс цены. В свою очередь, индекс стоимости продукции определяется как отношение соответствующих показателей в 2015 и 2014 гг. Индекс производительности труда рассчитывается как отношение показателей производительности труда в отчетном и базовом периодах.

2. Так как в задаче **5.2** требуется выявить влияние каждого отдельного фактора на величину сложного результирующего показателя, то необходимо воспользоваться последовательно-цепным методом разложения агрегатного индекса на отдельные факторные индексы. Абсолютное изменение общих затрат за счет влияния отдельного фактора рассчитывается как разность между числителем и знаменателем соответствующего индекса.

3. Сезонным колебаниям свойственны достаточно устойчивые изменения уровней динамического ряда по месяцам года. Поскольку в задаче **5.3** в рассматриваемом ряду основная тенденция роста незначительна, то для изучения сезонности рекомендуется использовать метод

постоянной средней. Для приведенного в условии задачи года надо рассчитать средний годовой уровень численности работников, а затем сопоставить с ним (в процентах) уровень каждого месяца. Такое процентное отношение называется индексом сезонных колебаний ( $I_s$ ).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

### Семинар № 7.

**Тема: Контрольная работа №1 по темам 4 – 6 (2 часа)**

**Цель проведения.** Промежуточный контроль знаний студентов.

### Семинар № 8.

**Тема: Основы корреляционно-регрессионного анализа (4 часа)**

**Цель проведения.** Изучение основ корреляционно-регрессионного анализа.

**Содержание.**

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Постановки задач статистического изучения взаимосвязи между явлениями и процессами. Корреляция и ковариация.
2. Линейный коэффициент парной и множественной корреляции. Теснота и существенность связи.
3. Непараметрические методы оценки связи: ранговые коэффициенты Спирмена и Кенделла, коэффициент Фехнера, коэффициент сопряженности Чупрова, коэффициент ассоциации Юла, коэффициент контингенции.
4. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии.

#### *Типовые задания для самостоятельной подготовки*

**6.1.** В таблице приведены данные о времени, затрачиваемом студентами на подготовку к экзамену, и оценках, полученных на экзамене.

Время, затраченное студентом на подготовку (сутки)	3	5	4	4	2	3
Экзаменационная оценка (балл)	86	95	92	83	78	82

Определить наличие взаимосвязи двух признаков и провести корреляционно-регрессионное исследование, включая:

1. проверку совокупности на однородность и нормальность;
2. рассчитать линейный коэффициент парной корреляции для сгруппированных данных;

3. проверить существенность линейного коэффициента корреляции с уровнем значимости 5%;
4. построить аналитическую модель связи признаков (линейную функцию регрессии);
5. проверить адекватность модели связи;

**6.2.** Имеются следующие данные о выпуске продукции и уровне механизации на 5 предприятиях района:

№ пр-тия	Уровень механизации трудоемких работ (%)	Объем выпускаемой продукции (млн руб.)
1	22	117
2	65	186
3	67	86
4	56	112
5	21	52

Определить тесноту связи между показателями механизации трудоемких процессов и объемом выпускаемой продукции с использованием коэффициента Фехнера.

**6.3.** Имеются следующие опросные данные об удовлетворенности условиями своей работой работников предприятия в зависимости от уровня их образования:

Уровень образования	Удовлетворены условиями работы	Не удовлетворены условиями работы
1. Работники с высшим образованием (чел.)	300	50
2. Работники, не имеющие высшего образования (чел.)	200	25

Оценить тесноту связи между уровнем образования работников и удовлетворенностью условиями своей работы с использованием:

- 1) коэффициента контингенции Пирсона;
- 2) коэффициента ассоциации Юла.

*Рекомендации по выполнению*

1. В задаче **6.1** рекомендуется сначала построить график зависимости между факторным и результирующим показателями и приблизительно оценить имеется ли в нем линейная составляющая. Однородность данных следует проверять с использованием расчетного значения коэффициента вариации, а нормальность данных – по правилу «3 $\sigma$ ». Для оценки тесноты связи при парной линейной зависимости рассчитывается величина линейного коэффициента корреляции. Существенность линейной корреляции рекомендуется оценивать в виде проверки нулевой гипотезы о наличии положительной корреляции, в качестве критерия использовать  $t$ -распределение Стьюдента с соответствующим числом степеней свободы и заданным уровне значимости. Для построения модели связи следует воспользоваться линейной моделью уравнения регрессии, рассчитав для него с использованием метода наименьших квадратов соответствующие коэффициенты. Анализ адекватности модели проводится на основе критерия Фишера с использованием рассчитанного значения эмпирического корреляционного отношения.

2. В задачах **6.2** и **6.3** используются непараметрические методы оценки статистической связи между качественными признаками.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины  
Федеральная служба государственной статистики России – Росстат ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория статистики» является дисциплиной обязательной части блока дисциплин. Дисциплина реализуется на экономическом факультете кафедрой моделирования в экономике и управлении.

Цель дисциплины: подготовка бакалавра Института экономики, управления и права, способного на основе полученных статистических знаний обоснованно действовать и принимать решения в области сбора и обработки информации о социально-экономических процессах и явлениях, а также расчета и интерпретации обобщенных статистических показателей.

Задачи: .

- изучение методологических основ статистического исследования процессов и явлений, имеющих массовый характер;
- выработка навыков самостоятельного проведения статистического исследования теоретических и практических задач экономики и социологии;
- формирование умения правильно интерпретировать обобщающие показатели, полученные в результате статистического исследования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать методологию сбора первичной статистической информации, включая характеристики экономической, социальной деятельности, методы начальной обработки информации и представления данных в виде таблиц и графиков, теоретические основы статистического количественного анализа, основы выявления и исследования обобщающих показателей, как научно организованную обработку материалов статистического наблюдения, теоретические основы построения факторных моделей для выявления тенденции изменения социально-экономических показателей.

Уметь осуществлять проверку первичного статистического материала на полноту, достоверность, однородность и другие категории качества получаемых в результате наблюдения данных, самостоятельно определять цели каждого этапа статистического исследования, уметь правильно выбирать способы их достижения, самостоятельно рассчитывать обобщающие статистические показатели, правильно интерпретировать результаты расчетов.

Владеть навыками составления статистической отчетности, необходимой для представления результатов статистического исследования в виде таблиц распределения, графиков, диаграмм, методологией и практическими навыками статистической обработки данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, основными навыками интерпретации обобщенных статистических показателей, а также моделирования развития конкретных ситуаций исследуемого явления или процесса.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль в форме выполнения контрольных работ, промежуточная аттестация в форме *зачета с оценкой*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы.