

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

## **СТАТИСТИКА**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Государственная и муниципальная служба

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2024

*Статистика*

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Составитель(и):

*Д. э. н., проф. Ю.В. Косачев*

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 7 от 29.02.2024

**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 .....	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
2. Структура дисциплины .....	6
3. Содержание дисциплины .....	7
4. Образовательные технологии .....	<b>Ошибка! Залка не определена.</b>
5. Оценка планируемых результатов обучения .....	9
5.1 Система оценивания .....	9
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине .....	11
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
6.1 Список источников и литературы .....	19
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	20
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	21
9. Методические материалы .....	22
9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий .....	22
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	32

## **1. Пояснительная записка**

### **1.1. Цель и задачи дисциплины**

Статистика – научная дисциплина, изучающая количественную сторону массовых экономических, социальных, демографических или других явлений или процессов, происходящих в конкретных условиях времени и места, и неразрывно связанных с их качественной стороной. Повышение качества административного, хозяйственного управления любого уровня, направленное на решение социальных, организационных, экономических и других проблем общества, как правило, неразрывно связаны с возрастанием роли статистики, повышением научного уровня статистических исследований, дающих основу для принятия последующих эффективных решений. Научно обоснованные методы статистического исследования являются важнейшим инструментом механизма управления. Комплексное применение методов общей статистики позволяет проводить более углубленный анализ изучаемых явлений, а значит осуществлять более достоверный прогноз исследуемых процессов и явлений.

Предметом изучения дисциплины являются количественные характеристики происходящих качественно однородных процессов и явлений, имеющих массовый характер и проявляющихся в виде статистической совокупности.

Цель курса состоит в подготовке бакалавра, способного на основе полученных статистических знаний осуществлять научно обоснованное наблюдение и обработку массовой информации, а также рассчитывать обобщающие показатели, необходимые для эффективного функционирования государственных и муниципальных органов управления при оценке социальной, экономической и иной деятельности, включая общественно-политические, коммерческие и некоммерческие учреждения и организации.

К задачам, решаемым в процессе изучения дисциплины «Статистика», относятся следующие:

- теоретическое освоение современной методологии и основных методов статистического наблюдения и статистического исследования процессов и явлений, имеющих массовый характер;
- приобретение знаний обобщающего характера об основных статистических показателях и их значении в анализе проблем управления, в частности, государственного и муниципального управления;
- умение самостоятельно использовать основные методы сбора первичной информации, ее обработки и выявления обобщающих показателей, а также умение правильно их интерпретировать;
- приобретение навыков в области практического применения статистических методов расчета основных показателей с учетом экономических, рыночных, демографических и других факторов.

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

<b>Компетенция</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы компетенций</b> (код и наименование)	<b>Результаты обучения</b>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1 Понимает экономические законы и их проявления в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы статистического количественного анализа, основы статистического исследования обобщающих показателей, как научно организованную обработку материалов статистического наблюдения</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку первичного статистического материала на полноту, достоверность, однородность и другие категории качества получаемых в результате наблюдения данных</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками количественной оценки и интерпретации обобщенных статистических показателей, а также моделирования развития конкретных ситуаций исследуемого явления</li> </ul>
	<p>УК-10.2 Способен планировать и принимать решения в сфере личных финансов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию сбора первичной статистической информации, а также методы ее начальной обработки</li> <li>- основные характеристики и методы исследования выборочной статистики</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить статистическую сводку в виде группировки,</li> </ul>

		<p>построения таблиц вариационных рядов, графиков с использованием стандартных методов статистической обработки данных наблюдения</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими и практическими навыками сбора статистических данных, связанных с деятельностью органов государственной власти, субъектов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, коммерческих и некоммерческих организаций.</li> </ul>
<p>ПК-1 Способен определять приоритеты профессиональной деятельности, принимать управленческие решения с учетом профессиональных задач и взаимодействия с обществом</p>	<p>ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ информации в сфере государственного и муниципального управления</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики абсолютных и относительных статистических обобщающих показателей</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно рассчитывать обобщенные статистические показатели, правильно их интерпретировать</li> </ul>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (*модуль*) «Статистика» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана. Для освоения дисциплины, необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Математика». В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Математическое моделирование социально-экономических процессов».

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часа (ов).

#### 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
---------	---------------------	------------------

3	Лекции	20
3	Семинары/лабораторные работы	22
Всего:		42

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

### **Структура дисциплины для очно-заочной 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
3	Лекции	12
3	Семинары/лабораторные работы	12
Всего:		24

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 84 академических часа(ов).

## **3. Содержание дисциплины**

Дисциплина «Статистика» включает семь разделов, содержание и объем которых соответствуют Государственному образовательному стандарту Высшего образования по направлению подготовки № 380304 «Государственное и муниципальное управление» (квалификация «бакалавр»).

### **Раздел 1. Методологические основы статистического наблюдения**

Статистика как наука о сборе и анализе данных. Общая методология статистического исследования. Основные категории статистики. Статистическое наблюдение, свойства, этапы наблюдения. Формы представления статистических данных. Основные требования к информации. Ошибки наблюдения (регистрации, репрезентативности). Виды контроля достоверности и объективности данных. Программно-методологические вопросы плана наблюдения. Классификация наблюдений. Виды и способы проведения наблюдений.

### **Раздел 2. Статистическая сводка**

Понятие статистической сводки. Виды сводок. Статистическая группировка и ее типы. Интервал группирования, формула Стерджесса. Статистические ряды распределения частот (вариационные, атрибутивные). Статистические таблицы и графики. Обобщающие показатели дескриптивной статистики – меры центральной тенденции, меры рассеяния, расчет показателей. Правило разложения дисперсии. Многомерные группировки.

### **Раздел 3. Выборочная статистика. Введение в статистическую проверку гипотез**

Выборочное наблюдение, сплошное и не сплошное. Выборочное распределение. Повторная и бесповторная выборка. Собственно-случайная выборка, типическая выборка, механическая, серийная выборка, их характеристики. 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. Критерий значимости. Критическое событие. 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. Введение в дисперсионный анализ. Проверка гипотез о равенстве дисперсий нормально распределенных случайных величин.

#### **Раздел 4. Индексный метод. Статистические показатели динамики**

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 индексных методов для анализа роли отдельных факторов в сложных факторных моделях. Виды динамических рядов. Абсолютные и относительные показатели ряда динамики: темпы роста и прироста, абсолютное значение 1% прироста и др. Цепные и базисные показатели. Средние характеристики динамического ряда. Тренд как основная тенденция развития динамического ряда. Аналитические и механические методы выравнивания ряда динамики. Теоретический уровень тренда. Сезонные колебания. Методы построения индексов сезонности.

#### **Раздел 5. Основы корреляционно-регрессионного анализа**

Исследование взаимосвязи между двумя переменными на основе анализа их статистических данных. Диаграммы рассеяния и корреляций. 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, взаимной сопряженности Чупрова 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.

#### **Раздел 6. Статистика рынка труда**

Понятие рынка труда. Задачи статистического изучения рынка труда. Понятие трудовых ресурсов, их состав. Демографический и экономический методы расчета численности трудовых ресурсов. Показатели демографической нагрузки на трудовые ресурсы. Определение понятия трудоспособного населения. Понятие экономически активного населения. Состав населения по фактическому участию в экономике. Статистика безработных. Состав безработного населения по международным (МОТ) и российским стандартам. Характеристики абсолютных и относительных показателей рынка труда. Стандартизованные показатели. Обобщающие показатели структурных сдвигов на рынке труда.

#### **Раздел 7. Статистика эффективности использования трудовых ресурсов**

Определение понятия производительности труда, основные характеристики. Основные источники информации для оценки статистических показателей эффективности использования производственных и трудовых ресурсов. Эффективность затрат живого труда. Микроэкономические методы расчета производительности труда (натуральный, трудовой, стоимостной). Трудоемкость продукции. Показатели производительности труда, индекс производительности труда Струмилина. Аддитивные и мультипликативные факторные модели производительности. Показатели средней численности работников, показатели движения рабочей силы, интенсивности движения. Абсолютные и относительные показатели использования рабочего времени.



#### 4. Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

#### 5. Оценка планируемых результатов обучения

##### 5.1 Система оценивания

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование у студента обще-профессиональной компетенции ОПК – 5 «Владение навыками составления бюджетной и финансовой отчетности, распределения ресурсов с учетом последствий влияния различных методов и способов на результаты деятельности организации».

Текущий контроль осуществляется в виде оценок двух контрольных работ, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях, а также выполнения самостоятельных работ в виде рефератов, докладов на семинарах, домашних заданий. Контрольные работы закрепляют навыки работы с количественными характеристиками и оцениваются до 15 баллов каждая. Максимальная оценка выполнения каждого практического задания составляет 5 баллов. Общая сумма баллов текущего контроля до 60 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме итоговой контрольной работы, включающей, в основном, практические задания по различным разделам статистического исследования, оценивается до 40 баллов. Общим результатом текущего и промежуточного контроля знаний студентов является *зачет* по изучаемому курсу.

Для дисциплины «Статистика» рассматриваются два основных уровня оценки результатов обучения: 1 уровень – *базовый*; 2 уровень – *повышенный*. Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания представлено в таблице.

№ п/п	Раздел ы дисцип - лины	Наименование оценочного средства
1	1	Обсуждение методов статистического наблюдения. <i>Тестирование.</i>
2	2	<i>Доклады, рефераты</i> на темы «Стат. сводка», «Стат. таблицы, графики». <i>Задания</i> для самостоятельной работы.
3	1-2	<i>Контрольная работа 1.</i>

4	3	Опрос, решение задач у доски, тема «Стат. проверка гипотез»
5	4	<i>Опросы с оценкой</i> по темы «Индексы», «Динамика». <i>Задания</i> для самостоятельной работы.
6	5	<i>Устный опрос, ответы у доски</i> на тему «Корреляционно-регрессионный анализ». <i>Тестирование.</i>
7	6	<i>Рефераты, доклады</i> на тему «Стат. рынка труда»
8	3-6	<i>Контрольная работа 2</i>
9	7	Решение и обсуждение практических заданий на тему «Стат. использования ТР»
10	1 - 7	<i>Итоговая контрольная работа</i>

При реализации программы используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от излагаемой темы – вводная, подготовительная, установочная, обобщающая, лекции с разбором конкретных ситуаций.

С целью активизации работы студентов при освоении теоретического материала, изложенного на лекциях, при проведении практических (семинарских) работ проводится устный или письменный экспресс-опрос студентов по плановым вопросам.

Контрольная работа 1 (текущий контроль) содержит типовые задания по ключевым аспектам разделов 1,2 дисциплины и проводится на 5-й неделе семестра. Контрольная работа 2 (текущий контроль) содержит, в основном, типовые задания по разделам 3-6 дисциплины «Статистика» и проводится на 13-й неделе семестра. Задания контрольных работ ориентированы, как правило, на математическое решение, с использованием статистических методов, задач, в которых необходимо получить количественные оценки искомых параметров. Контрольные работы выполняются в аудиторное время каждым студентом самостоятельно по индивидуальным заданиям, оформленным в виде билетов.

Тестирование включает вопросы, для ответа на которые требуются, в основном, теоретические знания, полученные на лекциях. Проводится на 2-й и 9-й неделях обучения. Рефераты и доклады проводятся по мере необходимости в течение семестра, как правило, в целях углубления теоретических знаний по дисциплине.

Итоговая контрольная работа (промежуточный контроль) содержит теоретические вопросы по всему курсу, базовые понятия и практические задания, не включенные в текущий контроль успеваемости. Каждый студент получает индивидуальный вариант задания, работа проводится на 16-й неделе обучения.

Формы контроля представлены в таблице.

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
Текущий контроль:			

- опрос	2, 10, 16 недели	5 баллов	15 балл.
- домашние задания	4, 6, 7 недели	5 баллов	15 балл.
- тестирование	8 неделя	10 баллов	10 балл.
- контр. работа (темы 1-3)	6 неделя	10 баллов	10 балл.
- контр. работа (темы 4-6)	14 неделя	10 баллов	10 балл.
<b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>	<b>16 неделя</b>		<b>40 балл.</b>
<b>Итого за семестр</b>			<b>100 балл.</b>

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

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/ A,B	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/ C	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>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетворительно/ зачтено	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. 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. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлетворительно/ не зачтено	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. 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. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

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

При оценивании *устного опроса* на практическом занятии учитываются:

- знание и умение использования ранее изученного теоретического материала (0-5 баллов);
- степень раскрытия содержания материала (2-5 балла);

При оценивании *практического задания* (включая домашние задания) учитываются:

- полнота выполненной работы (работа выполнена, выполнена не полностью или допущено более двух методических ошибок или более трех расчетных ошибок) (0-5 баллов);
- обоснованность выводов работы (выполнена, но методические обоснования не верны, либо недостаточны) (2-5 баллов);

При оценивании *контрольной работы* учитываются:

- правильность решения предложенных задач (0-10 баллов);
- полнота и точность выполненной работы (5-10);

При оценивании результатов *тестирования* учитываются:

- степень полноты знаний по предложенной тематике (0-10 баллов).

#### Промежуточная аттестация (зачет)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитываются:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-3 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (4-7 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (8-11 баллов);
- теоретическое содержание освоено достаточно полно (12-15 баллов).

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);

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

### 1.Методологические основы статистического наблюдения

1.1. По двум предприятиям фирмы имеются следующие данные:

N предприятия	Прошлый год		Отчетный год	
	Доля затрат на оплату труда в общих затратах (%)	Общие затраты (млн. руб.)	Доля затрат на оплату труда в общих затратах (%)	Затраты на оплату труда (млн. руб.)
1	18	200	18,5	40,7
2	19,5	180	20,2	38,0

Определить, на сколько изменилась средняя доля затрат на оплату труда в общих затратах в целом по фирме в отчетном году по сравнению с прошлым.

1.2. В трех партиях изготовленных деталей обнаружено следующее количество бракованных:

- в 1-й партии – 90 шт., что составило 3,0% общего числа деталей;
  - во 2-й партии – 140 шт., что составило, соответственно, 3,0%;
  - в 3-й партии – 160 шт., что составило 2,0% всех деталей.
- Определить средний процент бракованных деталей по 3-м партиям.

1.3. В результате анализа стоимости 1 тыс. штук кирпича, получили следующие данные: среднее значение стоимости составило  $\bar{x} = 25$  ед., среднее значение квадрата стоимости  $\overline{x^2} = 641$  ед.<sup>2</sup>. Найти стандартное отклонение стоимости 1 тыс. шт. кирпича.

### 2.Статистическая сводка.

#### Статистические таблицы и графики

**2.1.** Ниже приведено количество ежедневных телефонных звонков, поступивших на мобильный телефон в течение 30 дней прошедшего месяца:

3121139142

649131525527

3012718694

Требуется:

- сгруппировать данные по количеству ежедневных звонков в шесть равных интервалов, построить статистическую таблицу распределения частот;
- по сгруппированным данным построить полигон и гистограмму распределения частот телефонных звонков;
- построить графики агивы и кумуляты.

**2.2.** В результате выполнения пятнадцатью студентами контрольных работ, ими получены итоговые баллы, представленные в виде упорядоченного дискретного ряда распределения:

30414550607072758080

8585909198

Требуется:

- построить аналитическую группировку с тремя равными интервалами в виде статистической таблицы;
- рассчитать медианный и модальный баллы;
- рассчитать верхний и нижний квартили.

**2.3.** Имеются данные о среднемесячной добыче угля по 118 забоям, различающимся по длине угольной лавы. В таблице приведены три варианта аналитической группировки данных по признаку длины лавы:

Вар.1			Вар.2			Вар.3		
Длина лавы [м]	Число забоев	Добычи -ча [т]	Длина лавы [м]	Число забоев	Добычи -ча [т]	Длина лавы [м]	Число забоев	Добычи -ча [т]
20-24	4	1435	22-56	11	1720	23-68	16	2416
25-78	14	2567	57-91	36	3015	69-114	60	3274
79-105	54	3177	92-126	60	2986	115-	42	2991
106-133	35	2644	127-	11	4948	161		
134-162	11	4968	162					

С помощью эмпирического корреляционного отношения определить, какой из трех вариантов лучше раскрывает связь между длиной лавы и среднемесячной добычей угля.

### **3.Выборочная статистика.**

#### **Введение в статистическую проверку гипотез**

**3.1.** Из партии в 200 ящиков (по 100 деталей в каждом), поступивших на склад, в порядке случайной бесповторной серийной выборки отобрано 5 ящиков, все детали которых проверены на их вес.

Номер ящика	1	2	3	4	5
Средний вес одной Детали в ящике (г)	50	49	53	53	55

Определить пределы среднего веса для всей партии, гарантируя результат с вероятностью 0,954.

**3.2.** Совокупность имеет нормальное распределение, среднее значение равно 14,0; стандартное отклонение равно 5. Размер выборки равен 10. Найти вероятность того, что среднее значение следующей выборки того же размера будет более 15, но не более 16.

**3.3.** Какого размера должна быть выборка для построения 97% -го доверительного интервала вокруг доли явки избирателей на следующих выборах для обеспечения уровня погрешности  $E = 5\%$ ? Доля по совокупности оценена в 38%.

**3.4.** Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: «средний возраст наших заказчиков составляет более 40 лет». Была отобрана выборка из 52 человек, средний возраст которых составил 41,7 года. Стандартное отклонение совокупности принять равным 10 годам. При уровне значимости 4% проверить гипотезу, сделать заключение. Найти уровень  $p$  - значимости.

**3.5.** Проверьте гипотезу о том, что лишь не более 35% покупателей магазина удовлетворены системой обслуживания магазина. Выборка из 120 покупателей показала, что обслуживанием довольны только 38%. Уровень значимости принять равным 5%. Сделайте заключение и найдите уровень  $p$  - значимости.

**3.6.** Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: средняя оценка успеваемости студентов колледжа составляет 87 баллов. Проведена случайная выборка, состоящая из 35 студентов. Средний балл по выборке составил 85,1. Стандартное отклонение по совокупности равно 10 баллам. С уровнем значимости 5% проверьте вашу гипотезу, определите уровень  $p$  - значимости. Сделайте заключение.

Примеры типовых заданий по тестированию для текущего контроля успеваемости

#### ТЕСТ 1

**1. Стандартная ошибка серийной выборки определяется с использованием...**

- 1) межгрупповой факторной дисперсии;
- 2) остаточной дисперсии;
- 3) 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:**

$$1) I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}; \quad 2) I_z = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} \quad 3) I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}.$$

**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 собственно-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.

ТЕСТ 2

**1. Укажите правильные формулы расчета индекса себестоимости постоянного состава:**



$$1) \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}; 2) \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0}; 3) \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}$$

**2. 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.

**3. 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.

**4. Если каждому 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.

**5. 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.

**6. Стандартная ошибка типической выборки определяется с использованием...**

- 1) межгрупповой факторной дисперсии;
- 2) остаточной дисперсии;
- 3) полной дисперсии.

**7. Какая формула соответствует правильному расчету цепного темпа роста?**

$$1) \Delta_t = y_i - y_{i-1} 100\%; 2) T_p = \frac{\Delta_{\bar{y}}}{y_0} 100\%;$$

$$3) T_p^{\bar{y}} = \frac{y_i}{y_0} 100\%; 4) T_p^y = \frac{y_i}{y_{i-1}} 100\%.$$

**8. 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.

**9. В 2001 г. цена на товар возросла в 2 раза по сравнению с предыдущим годом, а в 2002 г. увеличилась еще в 3 раза. Каков средний темп роста цены за три года?**

- 1) 250%;
- 2) 245%;
- 3) 240%.

**10. К каким типам группировочных признаков относятся «форма собственности», «профессия рабочего», «уровень образования» ?**

1) к количественным:

2) к факторным:

3) к атрибутивным.

Пример типового задания для промежуточной аттестации

### ВАРИАНТ 1

**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:  $\hat{y}_t = 32,5 - 4,6 t$ . 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.

**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

**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?

**2.4.** Для изучения влияния условий производства на взаимоотношения в коллективе, было проведено выборочное исследование 120 работников, 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 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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Источники

Федеральный закон № 282–ФЗ от 29.11.2007 «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации». Статья 4 «Принципы официального статистического учета и системы государственной статистики», статья

#### Основная литература:

1. **Васильева, Э.К.** Статистика : учебник / Э.К. Васильева, В.С. Лялин. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 399 с. - Библиогр.: с. 387-390. - ISBN 978-5-238-01192-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436865>

2. **Непомнящая, Н.В.** Статистика: общая теория статистики, экономическая статистика / Н.В. Непомнящая, Е.Г. Григорьева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 376 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3185-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435702>

3. **Годин, А.М.** Статистика : учебник / А.М. Годин. - 11-е изд., перераб. и испр. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 412 с. : табл., схем., граф. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02183-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452543>

### **Дополнительная литература:**

1. **Статистика** : учебник для прикладного бакалавриата / под ред. И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 361 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04082-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/246D05EF-3D24-4BF3-A566-A17B97E5F940](http://www.biblio-online.ru/book/246D05EF-3D24-4BF3-A566-A17B97E5F940).

2. **Малых, Н. И.** Статистика в 2 т. Том 1 теория статистики : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. И. Малых. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 275 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03894-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/10BA8B11-2E94-4F01-80C8-1AA76CF09314](http://www.biblio-online.ru/book/10BA8B11-2E94-4F01-80C8-1AA76CF09314).

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

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)

ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)

Cambridge University Press

ProQuest Dissertation & Theses Global

SAGE Journals

Taylor and Francis

JSTOR

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Adobe Master Collection
4. AutoCAD
5. Archicad
6. SPSS Statistics
7. ОС «Альт Образование»
8. Visual Studio
9. Adobe Creative Cloud

## **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

##### **Методологические основы статистического наблюдения**

(2 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Теория и методы статистического наблюдения.
2. Тестирование по теоретическим вопросам статистического наблюдения.

#### Семинар № 2

##### **Статистическая сводка. Статистические таблицы и графики**

(3 часа)

Вопросы для обсуждения

1. Статистический показатель как обобщающая характеристика изучаемого явления.
2. Средняя величина – арифметическая, гармоническая, геометрическая и др.
3. Ряд распределения. Расчет основных характеристик (размах, линейное отклонение, дисперсия и др.). Построение таблиц и графиков.
4. Понятие и виды группировок.

*Типовые задания для самостоятельной работы*

**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 полигон и гистограмму распределения.

**2.2.** 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 (в процентах) среднюю по всем группам долю студентов, совмещающих работу и учебу

**2.3.** 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.

**2.4.** 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** в качестве величины, остающейся неизменной при усреднении, рекомендуется использовать общее число студентов ( $z$ ) во всех группах:  $z = \sum_{i=1}^3 \frac{y_i}{x_i} 100\%$ , 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  $\bar{x}$  можно определить из выражения:  $z = \frac{100\%}{\bar{x}} \sum_{i=1}^3 y_i$ . Это будет средняя гармоническая взвешенная.

3. В задаче **2.3** формула Стерджесса используется для оценки рекомендуемого числа ( $k$ ) групп разбиения исходной совокупности на равные интервалы:  $k \approx 1 + 3,322 \ln n$ , где  $n$  – численность единиц совокупности. Расчетную величину  $k$  следует округлить в большую сторону до целого значения.

4. В задаче **2.4** 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.

### Семинар №3

**Выборочная статистика. Введение в статистическую проверку гипотез.**  
(3 часа)

#### *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 работы*

**3.1.** 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 .

**3.2.** 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.

**3.3.** Проверьте гипотезу о том, что более 30 % семей нашего города имеют доступ в Интернет. Выборка из 150 семей показала, что 38 % из них имеют доступ. Каково ваше заключение при уровне значимости, равном величине 0,05?

**3.4.** Сформулируйте гипотезу для следующего утверждения: «среднее время доставки почты составляет менее 30 минут». Среднее время по выборке из 42 доставок составило 26,9 минуты. Предположим, что стандартное отклонение совокупности равно 8 минутам. При уровне значимости 0,01 проверьте свою гипотезу и сделайте вывод.

#### *Рекомендации по выполнению*

1. Несмотря на то, что в задаче **3.1** размер выборки мал ( $n = 10$ ), для оценки вероятности  $P(\bar{x} \geq 17)$  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 **3.2** 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 **3.3** эти гипотезы следует сформулировать следующим образом:  $H_0: \mu \leq$



30 % и  $H_1: \mu > 30 \%$ . Далее осуществляется проверка статистической гипотезы, которая заключается в построении правосторонней критической области, соответствующей заданному критерию значимости, а затем, с использованием таблиц стандартного  $z$ -распределения анализируется попадание в критическую область рассчитанного по выборке среднего.

4. Основная гипотеза в задаче 3.4 должна быть сформулирована следующим образом:  $H_0: \mu \geq 30$  мин., а 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 или непопадание 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.

#### Семинар № 4

#### **Индексный метод. Статистические показатели динамики**

(3 часа)

##### *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 работы*

**4.1.** Стоимость продукции в ценах соответствующих лет составила: в 2005 г. – 25 млн. руб., в 2006 г. – 32,5 млн. руб. Индекс цен в 2006 г. по сравнению с 2005 г. составил 115%. Производительность труда на одного работающего выросла за этот период с 1200 тыс руб./чел. до 1440 тыс руб./чел. Определить:

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

**4.2.** 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.

**4.3.** Имеются следующие данные об активах коммерческого банка за 2008 г. на первое число каждого месяца (млн руб.):

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
210	199	206	234	209	205	201

Требуется определить среднемесячные уровни активов коммерческого банка за первый, второй кварталы и за полугодие в целом.

**4.4.** 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 **4.1** 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 2006 и 2005 гг. Индекс производительности труда рассчитывается как отношение показателей производительности труда в отчетном и базовом периодах.

2. Так как в задаче **4.2** 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. В задаче **4.3.** рассматривается моментный динамический ряд с равными интервалами. Для оценки усредненных значений уровней такого ряда следует использовать формулу средней хронологической. При оценке среднего уровня активов банка за первый квартал необходимо использовать значения уровней ряда за период январь – апрель включительно, а за второй квартал – за апрель – июль включительно. Среднее за полугодие рассчитывается с учетом всех данных с января по июль.

3. Сезонным колебаниям свойственны достаточно устойчивые изменения уровней динамического ряда по месяцам года. Поскольку в задаче **4.4.** 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 ( $I_s$ ).

#### Семинар № 5

#### **Основы корреляционно-регрессионного анализа**

(4 часа)

*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 работы*

**5.1.**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;

**5.2.**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.

**5.3.**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 **5.1** 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 **5.2** и **5.3** используются непараметрические методы оценки статистической связи между качественными признаками.

Семинар № 6

**Статистика рынка труда**

(2 часа)

*Вопросы для обсуждения*

1. Понятие трудоспособного населения, методы расчета.
2. Демографический и экономический методы оценки численности трудовых ресурсов.
3. Состав населения по фактическому участию в экономике.
4. Экономически активное население. Статистика безработных.
5. Характеристики относительных показателей рынка труда.

*Типовые задания для самостоятельной работы*

**6.1.** Численность занятого населения в России в 2001 г. составила 64644 тысячи человек, а уровень безработицы составил 8,88%. Определить: 1) уровень занятости населения; 2) численность экономически активного населения.

**6.2.** По состоянию на начало года в одной из областей РФ общая численность лиц, которые не имели работу, но активно её искали и в соответствии с методологией Международной организации труда классифицировались как безработные, составила 150 тысяч человек. Статус безработного в службах занятости РФ имели 35 тысяч человек. Численность занятых в этом периоде составила 2380 тысяч человек.

Определить:

1) уровень общей безработицы, зарегистрированный службами занятости в расчете на экономически активное население;

2) уровень безработицы в соответствии с методологией МОТ.

**6.3.** Численность официально зарегистрированных безработных по региону в I полугодии по сравнению с предыдущим периодом увеличилась на 5%, во II полугодии по сравнению с I-м сократилась на 7%. Как изменилась численность безработных в среднем за год?

*Рекомендации по выполнению*

1. При решении задачи **6.1** необходимо учесть, что сумма занятого населения и безработных соответствует количеству экономически активного населения страны. Отсюда следует, что уровни занятости и безработицы составляют вместе 100%. Уровень безработицы можно определить как отношение количества безработных к числу экономически активного населения.

2. В задаче **6.2** следует учесть, что определение количества безработных, соответствующее методологии Международной организации труда (МОТ), несколько отличается от определения, принятого в службах занятости РФ.

3. При решении задачи **6.3** рекомендуется рассматривать изменение количества безработных по периодам в виде соответствующих индексов. Тогда изменение числа безработных в среднем за весь период будет равно произведению этих индексов.

Семинар № 7

**Статистика эффективности использования трудовых ресурсов**

(3 часа)

*Вопросы для обсуждения*

1. Основные источники информации для статистики производственных и трудовых ресурсов.
2. Эффективность затрат живого труда. Трудоемкость.
3. Методы расчета производительности труда.
4. Индексы производительности.
5. Аддитивные и мультипликативные модели производительности труда.

## 6. Модели факторного анализа изменения параметров труда.

*Типовые задания для самостоятельной работы*

**7.1.** Имеются следующие данные по двум предприятиям:

Предприятия	Объем товарной продукции в стоимостном		Среднесписочное число работников (чел)	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
№ 1	800,0	852,8	1000	1025
№ 2	300,0	359,6	600	620

Требуется определить:

- а) влияние изменения производительности труда на каждом из предприятий на общую производительность труда по двум предприятиям вместе;
- б) влияние изменения доли работников на каждом из предприятий на общую производительность труда.

**7.2.** Численность работников предприятия на 1 января 2008 г. составила 203 человека, на 1 марта – 216 человек, на 1 мая – 196 человек, а на 1 января 2009 г. – 221 человек. Определить среднегодовую численность работников предприятия.

**7.3.** Как изменится производительность труда работников промышленного предприятия, если фондоотдача выросла на 10%, а фондовооруженность работника снизилась на 5,5%.

**7.4.** По предприятию имеются данные за два периода:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Средняя списочная численность рабочих	300	280
Отработано рабочими (чел.- дн.)	18900	17920
Отработано рабочими (чел.- час.)	145530	139776

Определите изменение отработанного времени (в человеко-часах) за счет различных факторов;

*Рекомендации по выполнению*

1. В задаче **7.1** рассматривается сложный многофакторный процесс, в котором в качестве результирующего фактора выступает производительность труда по группе предприятий. Для статистического исследования в таких задачах используется индексный метод. Поскольку речь идет об оценке производительности труда, то в качестве индекса производительности рекомендуется использование среднеарифметического индекса постоянного состава Струмилина, использующего в качестве соизмерителя численности работников предприятий. Для оценки влияния изменения каждого фактора на результирующий показатель строится мультипликативная модель, использующая разложение общего индекса переменного состава на индексы постоянного состава и структурных сдвигов. Для оценки индивидуальных индексов

производительности следует сначала рассчитать средние выработки на одного работника по каждому предприятию.

2. В **7.2** рассматривается моментный не равноотстоящий динамический ряд, уровнями которого являются численности работников, заданные на каждый момент времени. Среднегодовая численность рассчитывается как среднеарифметическая взвешенная величина. В качестве весов рекомендуется использовать длительности соответствующих интервалов.

3. Для оценки величины изменения производительности труда в задаче **7.3** рекомендуется использовать индексный метод. Производительность труда можно представить в виде произведения показателя фондоотдачи на показатель фондовооруженности, поэтому индекс изменения производительности труда будет равен произведению индексов фондоотдачи и фондовооруженности.

4. В задаче **7.4** изменение отработанного времени может быть представлено в виде мультипликативной индексной модели:  $I_T = I_{PPD} I_{PP} I_P$ , где  $T$  – отработанное рабочими время (в чел.-час.),  $PPD$  – продолжительность рабочего дня (в часах),  $PP$  – продолжительность рабочего периода (в днях),  $P$  – количество работников. Для выявления влияния отдельных факторов на изменение отработанного времени, индекс сложного показателя необходимо разложить на частные (факторные) индексы, воспользовавшись, например, последовательно-цепным методом.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины состоит в подготовке бакалавра, способного на основе полученных статистических знаний осуществлять научно обоснованное наблюдение и обработку массовой информации, а также рассчитывать обобщающие показатели, необходимые для эффективного функционирования государственных и муниципальных органов управления при оценке социальной, экономической и иной деятельности, включая общественно-политические, коммерческие и некоммерческие учреждения и организации.

К основным задачам, решаемым в процессе изучения дисциплины «Статистика», относятся следующие:

- теоретическое освоение современной методологии и основных методов статистического наблюдения и статистического исследования процессов и явлений, имеющих массовый характер;
- приобретение знаний обобщающего характера об основных статистических показателях и их значении в анализе проблем управления, в частности, государственного и муниципального уровней;
- умение самостоятельно использовать основные методы сбора первичной информации, ее обработки и выявления обобщающих статистических показателей, а также умение правильно их интерпретировать;
- приобретение навыков в области практического применения статистических методов расчета основных показателей с учетом экономических, рыночных, демографических и других факторов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- теоретические основы статистического количественного анализа, основы статистического исследования обобщающих показателей, как научно организованную обработку материалов статистического наблюдения;
- методологию сбора первичной статистической информации, а также методы ее начальной обработки;
- основные характеристики и методы исследования выборочной статистики;
- основные характеристики абсолютных и относительных статистических обобщающих показателей.

### **Уметь:**

- осуществлять проверку первичного статистического материала на полноту, достоверность, однородность и другие категории качества получаемых в результате наблюдения данных;
- проводить статистическую сводку в виде группировки, построения таблиц вариационных рядов, графиков с использованием стандартных методов статистической обработки данных наблюдения;
- самостоятельно рассчитывать обобщенные статистические показатели, правильно их интерпретировать.

### **Владеть:**

- теоретическими и практическими навыками сбора статистических данных, связанных с деятельностью органов государственной власти, субъектов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, коммерческих и некоммерческих организаций;



- основными навыками количественной оценки и интерпретации обобщенных статистических показателей, а также моделирования развития конкретных ситуаций исследуемого явления.