Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2026 17:57:33
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института инновационной экономики, лидерства и менеджмента
_____ А. А. Панарин
«17» декабря 2025г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине:
МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИЙ

Направление подготовки
38.04.01 Экономика
(уровень магистратуры)

Направленность (профиль):
Экономика предприятий малого и среднего бизнеса

Формы обучения: очная, заочная

Москва

Фонд оценочных средств для дисциплины «Методы статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона». 38.04.01 Экономика, направленность (профиль): «Экономика предприятий малого и среднего бизнеса»/ Т.В. Новикова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

Разработчик: Т.В. Новикова

Заведующий кафедрой: _____/ Т.В. Новикова

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Методы статистического анализа бизнес-процессов организаций». является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины (РПД) «Методы статистического анализа бизнес-процессов организаций». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование	Вид контроля, позволяющий оценить изученный теоретический материал.	Вопросы для проведения тестирования
2	Практические задания	Вид контроля, позволяющий оценить умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач	Задания к практическому занятию
3	Контрольная работа	Вид контроля, позволяющий определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций	Задания контрольной работы
4	Самостоятельная работа	Вид контроля, позволяющий оценить проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборку нормативного и иного материала и выполнение других заданий	Задания самостоятельной работы
5	Курсовая работа	Вид контроля, позволяющий выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом	Индивидуальные задания (темы) для курсовой работы
6	Зачет/Зачет с оценкой/Экзамен	Вид контроля, позволяющий выявить степень овладения знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего освоения образовательной программы подготовки	Вопросы для подготовки к зачету/зачету с оценкой/экзамену

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Сопроводительная информация.

Разработчик	Т.В. Новикова
Кафедра	Финансов, экономики и организации производства
Наименование дисциплины	«Методы статистического анализа бизнес-процессов организаций».
Факультет / институт	Международный институт инновационной экономики, лидерства и менеджмента
Направление подготовки / специальность	38.04.01 Экономика
Количество вопросов в оценочных заданиях (диапазон)	От 10 до 20
Общее время тестирования (мин)	90
Общее количество вопросов/заданий в ФОС	20
Размещенность на сайте Университета примерного перечня вопросов, заданий ФОС – для подготовки обучающихся к прохождению оценки (да / нет)	*Да*

3.2. Характеристика оцениваемых компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**ИУК-1.1. Знает**, как осуществлять критический анализ проблемныхситуаций на основе системногоподхода, вырабатывать стратегиюдействий **ИУК-1.2. Умеет** осуществлятькритический анализ проблемныхситуаций на основе системногоподхода, вырабатывать стратегиюдействий. **ИУК-1.3. Владеет** практическими навыками критического анализа проблемныхситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий

4. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1. ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

Тесты содержат набор вопросов, в полном объеме охватывающие изученный теоретический материал по указанной теме (индикаторы ЗНАТЬ). Выполнение тестов позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций. Индивидуальный тестовый сеанс для каждого обучающегося формируется по специальному алгоритму, обеспечивающему заданную тематическую структуру и пропорциональное наличие вопросов разного типа и сложности.

При формировании тестов необходимо использовать задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td>Тема 1. Современные программные средства статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.
Знание современных программных средств статистического анализа и их специализированных функций необходимо для оперативного расчёта и интерпретации ключевых показателей хозяйственной деятельности в условиях высокой конкуренции и динамичной цифровой экосистемы Московского региона, что позволяет принимать обоснованные управленческие решения, соответствующие требованиям столичного рынка и нормативным стандартам субъекта РФ. Установите соответствие между современными программными средствами статистического анализа и их специализированными функциями для расчёта ключевых показателей хозяйственной деятельности организаций Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Программное средство</th><th></th><th>Функция расчёта показателя</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Power BI</td><td>1</td><td>Автоматический расчёт коэффициента текущей ликвидности по данным бухгалтерского баланса в режиме реального времени</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Б</td><td>1С:Предприятие 8 (конфигурация «Управление холдингом»)</td><td>2</td><td>Расчёт рентабельности продаж (ROS) с детализацией по филиалам московских предприятий</td></tr>
<tr><td>В</td><td>SPSS Statistics</td><td>3</td><td>Корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на производительность труда персонала</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Python (библиотеки Pandas, SciPy)</td><td>4</td><td>Расчёт коэффициента оборачиваемости оборотных средств с применением метода скользящей средней</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>

Задания закрытого типа на установление соответствия.
Знание методов анализа показателей хозяйственной деятельности и формул их расчёта необходимо для корректной интерпретации результатов, полученных в программных средствах статистического анализа, что обеспечивает достоверность управленческих решений в условиях высокой конкуренции, строгого регулирования и цифровой трансформации бизнес-среды Московского региона. Установите соответствие между методами анализа показателей хозяйственной деятельности и формулами их расчёта, применяемыми в программных средствах статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Метод анализа</th><th></th><th>Формула расчёта</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Анализ финансовой устойчивости</td><td>1</td><td>Коэффициент автономии = Собственный капитал / Валюта баланса</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Анализ деловой активности</td><td>2</td><td>Коэффициент оборачиваемости активов = Выручка / Средняя стоимость активов</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Анализ рентабельности</td><td>3</td><td>Рентабельность активов (ROA) = Чистая прибыль / Средняя стоимость активов × 100%</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Г</td><td>Анализ эффективности использования персонала</td><td>4</td><td>Производительность труда = Выручка / Среднесписочная численность персонала</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Тема 2. Реализация метода статистических группировок бизнес-процессов организаций Московского региона с помощью программных средств MS Office</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>
Задания закрытого типа на установление последовательности.
Установите правильную последовательность этапов реализации статистической группировки предприятий Московского региона по объёму выручки в MS Excel для последующего расчёта показателей рентабельности.

А. Расчёт коэффициента оборачиваемости оборотных средств для каждой группы по формуле: Выручка / Средний остаток оборотных средств
Б. Группировка предприятий по численности персонала (до 15, 15–50, 51–100 чел.) с помощью функции ПРОСМОТР или сводной таблицы
В. Формирование массива исходных данных: выручка, стоимость оборотных средств, среднесписочная численность за отчётный период
Г. Определение удельного веса каждой группы в общей совокупности по показателю выручки (функция СУММЕСЛИ с делением на итог)
Д. Интерпретация результатов: выявление зависимости между масштабом предприятия и эффективностью использования оборотных средств
Ответ:
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>В</td><td>Б</td><td>Г</td><td>А</td><td>Д</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Задания закрытого типа на установление последовательности.
Установите правильную последовательность этапов реализации статистической группировки предприятий Московского региона по объёму выручки в MS Excel для последующего расчёта показателей рентабельности.
А. Определение числа групп и величины интервала группировки по формуле Стерджесса
Б. Расчёт средней рентабельности продаж (ROS) по каждой выделенной группе с помощью функции СРЗНАЧЕСЛИ
В. Формирование исходной таблицы с данными о выручке и чистой прибыли организаций по муниципальным округам Московской области
Г. Распределение организаций по интервальным группам с применением функции ЕСЛИ или сводной таблицы (PivotTable)
Д. Визуализация результатов группировки и показателей рентабельности с помощью гистограммы и линейчатой диаграммы
Ответ:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Ключ:
<table><tr><td>В</td><td>А</td><td>Г</td><td>Б</td><td>Д</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Тема 3. Вычисление описательных статистик бизнес-процессов организаций Московского региона в электронной таблице MS</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.
Аналитик департамента экономического развития г. Москвы обрабатывает массив данных по 120 организациям малого бизнеса Центрального административного округа за 2025 г. В таблице MS Excel в столбце D содержатся значения рентабельности продаж (ROS, %). При расчёте среднего значения функцией =СРЗНАЧ(D2:D121) получено 18,7%, однако визуальный анализ гистограммы распределения выявил наличие двух резких выбросов: –42,3% (ликвидируемое предприятие) и +98,5% (единичная сделка с недвижимостью).
Какой показатель описательной статистики следует использовать в качестве основного для интерпретации типичного уровня рентабельности продаж в данной совокупности и почему?</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
Excel			1. Среднее арифметическое, так как оно учитывает все значения и соответствует экономическому смыслу совокупного результата. 2. Медиану, поскольку она устойчива к экстремальным значениям и отражает центральную тенденцию типичного предприятия. 3. Моду, потому что она показывает наиболее часто встречающийся уровень рентабельности среди московских компаний. 4. Среднее геометрическое, так как рентабельность является относительным показателем и требует мультипликативного усреднения. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: Медиана предпочтительна при наличии выбросов, так как не реагирует на экстремальные значения и отражает уровень рентабельности «серединного» предприятия. Среднее арифметическое в данном случае искажено убыточным и аномально прибыльным объектами, что делает его нерепрезентативным для типичной московской компании малого бизнеса. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** В ходе анализа эффективности использования персонала на 85 промышленных предприятиях Московской области рассчитаны два показателя в MS Excel: • Столбец F: производительность труда (тыс. руб./чел.) — коэффициент вариации = 0,38; • Столбец G: фондовооружённость труда (тыс. руб./чел.) — коэффициент вариации = 0,21. • Коэффициенты вариации получены по формуле =СТАНДОТКЛОН.В(диапазон)/СРЗНАЧ(диапазон). Какой вывод корректно следует из полученных значений коэффициентов вариации при сравнительном анализе указанных показателей? 1. Производительность труда имеет более высокую степень однородности совокупности, чем фондовооружённость, что упрощает прогнозирование. 2. Фондовооружённость труда характеризуется большей стабильностью значений между предприятиями региона, чем производительность труда.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			3. Средний уровень производительности труда достовернее отражает совокупность, поскольку её коэффициент вариации превышает 0,33. 4. Для обоих показателей необходима дополнительная группировка, так как значения коэффициентов вариации превышают критическое значение 0,30. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: Коэффициент вариации обратно пропорционален однородности совокупности: чем ниже его значение, тем стабильнее распределение. Значение 0,21 для фондовооружённости указывает на меньшую дифференциацию предприятий по этому показателю по сравнению с производительностью труда (0,38), что свидетельствует о большей предсказуемости и стандартизации оснащённости труда в промышленности региона.
Тема 4. Нормальное распределение	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** Финансовый аналитик обрабатывает данные по месячной рентабельности активов (ROA) 150 производственных предприятий Московской области за 2025 г. Гистограмма распределения ROA аппроксимирована нормальной кривой (критерий Шапиро-Уилка: $p = 0,12$). Среднее значение $\mu = 12,4\%$, стандартное отклонение $\sigma = 3,8\%$. При проверке гипотезы о соответствии предприятия «стандарту эффективности региона» принято правило: предприятие считается типичным, если его ROA попадает в интервал $\mu \pm 2\sigma$. Какие из перечисленных утверждений являются статистически и экономически корректными в данной ситуации? 1. Около 95% предприятий региона имеют ROA в диапазоне от 4,8% до 20,0%. 2. Предприятие с ROA = 21,5% следует классифицировать как статистический выброс и исключить из анализа. 3. Наличие нормального распределения позволяет применять параметрические критерии (t-критерий Стьюдента) для сравнения средней рентабельности по отраслям. 4. Среднее значение 12,4% можно использовать как норматив рентабельности для

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			бюджетирования всех предприятий региона без дополнительной дифференциации. 5. Расчёт стандартного отклонения σ необходим для определения границ «нормальной» вариации показателя и выявления аномальных объектов. Ответ: Ключ: 1,3,5 Обоснование: Для нормального распределения правило «двух сигм» охватывает ≈95% наблюдений (утверждение 1). Нормальность является условием применимости параметрических критериев (утверждение 3). Стандартное отклонение количественно характеризует вариацию показателя вокруг среднего, что необходимо для выявления аномалий (утверждение 5). Утверждение 2 ошибочно: значение за пределами μ ± 2σ не является автоматически выбросом (попадает в 5% допустимой вариации). ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** При анализе деловой активности 200 торговых организаций Москвы рассчитан коэффициент оборачиваемости запасов. Распределение признано нормальным (асимметрия = 0,18; эксцесс = –0,24). Среднее значение μ = 8,6 оборотов/год, σ = 1,9 оборота/год. Руководитель департамента ставит задачу выявить предприятия с критически низкой оборачиваемостью для включения в программу цифровой трансформации логистики. Какие методологические подходы корректны при использовании модели нормального распределения для решения данной управленческой задачи? 1. Предприятия с оборачиваемостью ниже μ – 1,65σ (≈ 5,5 оборотов/год) можно отнести к нижним 5% распределения и рекомендовать для включения в программу. 2. Для расчёта доверительного интервала средней оборачиваемости по выборке допустимо использовать правило «трёх сигм» (μ ± 3σ), так как распределение нормально. 3. Нормальность распределения подтверждает, что на оборачиваемость запасов не оказывают систематического влияния отраслевые или территориальные факторы. 4. Применение z-оценки (z = (x – μ) / σ) позволяет стандартизировать показатель и сравнивать эффективность предприятий разных масштабов. 5. Медиана распределения должна значительно отличаться от среднего значения из-

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>за наличия предприятий с экстремально низкой оборачиваемостью.
Ответ:
Ключ: 1,4
Обоснование: При нормальном распределении z = –1,65 соответствует 5-му процентилю, что позволяет целенаправленно выделять худшие 5% предприятий (утверждение 1). Стандартизация через z-оценку устраняет размерность и позволяет сравнивать объекты разного масштаба (утверждение 4). Утверждение 2 ошибочно: правило «трёх сигм» описывает охват данных (99,7%), а не используется для расчёта доверительных интервалов (для них применяется стандартная ошибка среднего). Утверждение 3 неверно: нормальность распределения не исключает влияния внешних факторов — она лишь констатирует форму распределения.</td></tr>
<tr><td>Тема 5. Дисперсионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>Задания открытого типа с развернутым ответом.
Аналитик департамента экономической политики Москвы исследует влияние цифровой зрелости организаций (низкая, средняя, высокая) на два показателя хозяйственной деятельности малого бизнеса Московского региона: рентабельность продаж (ROS) и коэффициент оборачиваемости оборотных средств. По результатам однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA) получены следующие данные:
<table>
<tr><th>Показатель</th><th>Межгрупповая сумма квадратов (SS_{between})</th><th>Внутригрупповая сумма квадратов (SS_{within})</th><th>Критерий Фишера (F)</th><th>p-value</th><th>Показатель</th></tr>
<tr><td>ROS, %</td><td>428,6</td><td>1 842,3</td><td>6,34</td><td>0,002</td><td>ROS, %</td></tr>
<tr><td>Оборачиваемость, обороты/год</td><td>18,7</td><td>156,4</td><td>2,18</td><td>0,115</td><td>Оборачиваемость, обороты/год</td></tr>
</table>
На основе приведённых результатов дисперсионного анализа:
1. Сформулируйте вывод о статистической значимости влияния цифровой зрелости на каждый из показателей (при α = 0,05);
2. Рассчитайте и интерпретируйте коэффициент детерминации η² для рентабельности</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			продаж; 3. Обоснуйте экономическое содержание различий: почему цифровая зрелость значимо влияет на рентабельность, но не оказывает статистически подтверждённого воздействия на оборачиваемость в условиях малого бизнеса Москвы. Ответ: Обоснование: По критерию Фишера влияние цифровой зрелости на рентабельность продаж статистически значимо ($F = 6,34$, $p = 0,002 < 0,05$), тогда как на оборачиваемость оборотных средств влияние незначимо ($F = 2,18$, $p = 0,115 > 0,05$). Коэффициент детерминации η^2 для ROS рассчитывается как $\eta^2 = 428,6 / (428,6 + 1\,842,3) = 0,189$, то есть 18,9% вариации рентабельности объясняется уровнем цифровой зрелости предприятий. Экономическая интерпретация различий заключается в том, что цифровизация напрямую повышает маржинальность малого бизнеса Москвы за счёт автоматизации учёта, таргетированного маркетинга и оптимизации издержек, что отражается в рентабельности продаж. В то же время оборачиваемость оборотных средств в большей степени зависит от отраслевых особенностей (сезонность торговли, длительность производственного цикла в сфере услуг), логистической инфраструктуры округа и условий поставок, которые слабо коррелируют с уровнем цифровой зрелости на этапе малого бизнеса. Таким образом, программы цифровой трансформации целесообразно ориентировать на повышение рентабельности, а для ускорения оборачиваемости требуются отраслево-специфические меры поддержки. ***Задания открытого типа с развернутым ответом.*** При анализе производительности труда (выручка на одного сотрудника) на 180 промышленных предприятиях Московской области выявлено, что распределение значений внутри групп по формам собственности (государственная, частная, смешанная) существенно отличается от нормального (критерий Шапиро-Уилка: $p < 0,01$), а дисперсии по группам неравны (критерий Левена: $p = 0,008$). Задание: 1. Обоснуйте, почему применение классического однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в данной ситуации методологически некорректно; 2. Предложите два альтернативных статистических подхода для оценки влияния

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			формы собственности на производительность труда с указанием их преимуществ в условиях нарушения предпосылок ANOVA; 3. Опишите, как можно модифицировать исходные данные (трансформация переменной) для приведения распределения к приблизительно нормальному виду и обеспечения применимости параметрических методов. Ответ: Обоснование Применение классического ANOVA методологически некорректно, поскольку нарушены две ключевые предпосылки метода: нормальность распределения зависимой переменной внутри групп ($p < 0,01$ по Шапиро-Уилку) и гомоскедастичность (равенство дисперсий, $p = 0,008$ по Левену). При таких нарушениях критерий Фишера становится неустойчивым, а вероятность ошибки первого рода (ложноположительного вывода) существенно возрастает. В качестве альтернатив рекомендуется: 1) непараметрический критерий Краскела-Уоллиса, не требующий нормальности распределения и оценивающий различия медиан по группам собственности; 2) критерий Брауна-Форсайта (модификация ANOVA), устойчивый к неравенству дисперсий за счёт использования медиан при расчёте сумм квадратов. Для восстановления применимости параметрических методов допустима трансформация исходной переменной «производительность труда»: логарифмирование ($\ln x$) или применение коррекции Бокса-Кокса, которые снижают правостороннюю асимметрию, характерную для распределения выручки на сотрудника в промышленности. После трансформации необходимо повторно проверить предпосылки нормальности и гомоскедастичности. Такой подход обеспечит достоверность выводов о влиянии формы собственности на эффективность использования трудовых ресурсов предприятий Московской области. ***Задания закрытого типа на установление соответствия.*** Знание факторов, влияющих на производительность труда малого бизнеса Москвы, и источников вариации в однофакторной модели дисперсионного анализа необходимо для разделения систематического воздействия управляемых факторов (например, отраслевой специализации или локации) от случайных колебаний, что позволяет целенаправленно формировать региональные программы поддержки

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>предпринимательства на основе статистически обоснованных выводов о реальных причинах различий в эффективности предприятий. Установите соответствие между факторами, влияющими на производительность труда организаций малого бизнеса Москвы, и источниками вариации в однофакторной модели дисперсионного анализа (one-way ANOVA).

<table>
<tr><th></th><th>Фактор хозяйственной деятельности</th><th></th><th>Источник вариации в модели ANOVA</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Отраслевая специализация (торговля, ИТ, услуги)</td><td>1</td><td>Межгрупповая сумма квадратов (SS_{between}) — отражает систематическое влияние фактора</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Индивидуальные различия в менеджменте и технологиях внутри отрасли</td><td>2</td><td>Внутригрупповая сумма квадратов (SS_{within}) — отражает случайную вариацию</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Совокупное разнообразие значений производительности труда по всем предприятиям выборки</td><td>3</td><td>Общая сумма квадратов (SS_{total}) — сумма меж- и внутригрупповых компонент</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Доля влияния отраслевого фактора на вариацию производительности труда</td><td>4</td><td>Коэффициент детерминации η² = SS_{between} / SS_{total}</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
Задания закрытого типа на установление соответствия.
Знание этапов дисперсионного анализа и их экономической интерпретации необходимо для объективного разделения влияния территориального фактора (инфраструктура, покупательная способность округов) от случайных колебаний эффективности предприятий, что позволяет региональным властям Московского региона разрабатывать адресные меры поддержки малого бизнеса на основе статистически подтверждённых причин различий в показателях хозяйственной деятельности, а не на субъективных предположениях. Установите соответствие между этапами дисперсионного анализа показателей хозяйственной деятельности и их экономической интерпретацией при исследовании влияния территориального расположения (административные округа Москвы) на эффективность предприятий малого бизнеса Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Этап дисперсионного анализа</th><th></th><th>Экономическая интерпретация в контексте анализа хозяйственной деятельности</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Выделение межгрупповой вариации</td><td>1</td><td>Отражает влияние систематического фактора — различий в инфраструктуре, логистике и потребительской ёмкости между административными округами Москвы</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Выделение внутригрупповой вариации</td><td>2</td><td>Характеризует случайные различия между предприятиями внутри одного округа, обусловленные индивидуальными особенностями менеджмента, технологий и клиентской базы</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Расчёт отношения межгрупповой дисперсии к внутригрупповой</td><td>3</td><td>Позволяет количественно оценить, насколько различия между округами значимы по сравнению со случайной вариацией внутри групп (критерий Фишера)</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Оценка доли влияния территориального фактора на общую вариацию</td><td>4</td><td>Определяет, какая часть различий в рентабельности или оборачиваемости предприятий объясняется именно местоположением, а не случайными причинами</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Ответ:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Ключ:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Тема 6. Анализ временных рядов бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>Задания закрытого типа на установление последовательности.
Установите правильную последовательность этапов анализа сезонных колебаний выручки розничных предприятий Московского региона за трёхлетний период с применением метода скользящей средней.
А. Расчёт центрированной скользящей средней (период 4 квартала) для сглаживания случайных колебаний
Б. Определение сезонной компоненты как отношения фактической выручки к центрированной скользящей средней
В. Формирование исходного временного ряда поквартальной выручки по муниципальным образованиям Московской области
Г. Усреднение сезонных отношений по одноимённым кварталам за три года и расчёт индексов сезонности
Д. Корректировка индексов сезонности с условием их суммы, равной числу периодов в цикле (4 квартала)
Ответ:<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Ключ:<table><tr><td>В</td><td>А</td><td>Б</td><td>Г</td><td>Д</td></tr></table>
Задания закрытого типа на установление последовательности.
Установите правильную последовательность этапов построения прогноза рентабельности активов (ROA) для предприятий обрабатывающей промышленности Москвы на следующий квартал с использованием линейного тренда.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>А. Расчёт параметров линейного тренда (a_0, a_1) методом наименьших квадратов по историческим данным за 8 кварталов
Б. Оценка точности трендовой модели через расчёт средней ошибки аппроксимации по фактическим и выровненным значениям ROA
В. Формирование временного ряда квартальных значений рентабельности активов с исключением аномальных наблюдений (выбросов)
Г. Прогнозирование ROA на следующий квартал путём подстановки номера периода (t = 9) в уравнение тренда $\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$
Д. Выравнивание временного ряда путём расчёта теоретических (расчётных) значений рентабельности по полученному уравнению тренда
Ответ:
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>В</td><td>А</td><td>Д</td><td>Б</td><td>Г</td></tr>
</table>

Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.
При анализе помесячной рентабельности продаж (ROS) крупного дистрибьютора электроники в Московской области за 24 месяца выявлены устойчивые сезонные колебания: минимумы в январе (–5,2%) и феврале (–3,8%), максимумы в ноябре (+18,4%) и декабре (+22,1%). Для выделения трендовой компоненты и прогнозирования предложены четыре подхода:
Какой метод обеспечит корректное выделение трендовой компоненты при наличии выраженной годовой сезонности и почему?
А. Расчёт 3-месячной скользящей средней без центрирования
Б. Расчёт 12-месячной скользящей средней с последующим центрированием
В. Аналитическое выравнивание по линейной функции без предварительного сглаживания
Г. Исключение январских и декабрьских значений из ряда с последующим расчётом среднего
Ответ:
Ключ: Б</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Обоснование: Для устранения сезонной компоненты с периодом 12 месяцев необходимо использовать скользящую среднюю того же периода (12 месяцев), что полностью «поглощает» сезонные колебания; центрирование требуется для совмещения сглаженного значения с исходным временным периодом. Вариант А (3 месяца) не устранит годовую сезонность, вариант В исказит тренд из-за наложения сезонных эффектов, вариант Г приведёт к потере информации и нарушению целостности ряда. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** Аналитик департамента торговли и услуг г. Москвы анализирует помесячную выручку предприятий общественного питания Центрального административного округа за 2024–2025 гг. При расчёте индексов сезонности выявлено, что сумма полученных 12 индексов составила 12,18 (вместо теоретически ожидаемой 12,00). Для корректной интерпретации сезонных колебаний и построения прогноза на 2026 г. необходимо привести индексы к балансовому условию. Какой метод корректировки индексов сезонности следует применить и почему он необходим для достоверного анализа хозяйственной деятельности предприятий? 1. Уменьшить каждый индекс на фиксированную величину 0,18, чтобы сумма составила 12,00, так как это устранит систематическую ошибку расчёта. 2. Разделить каждый индекс на коэффициент 1,015 (отношение фактической суммы 12,18 к теоретической 12,00), поскольку при мультипликативной модели сезонных колебаний корректировка должна сохранять пропорции между индексами. 3. Исключить два месяца с наибольшими индексами и пересчитать оставшиеся десять, так как превышение суммы свидетельствует о наличии аномальных периодов. 4. Оставить индексы без корректировки, так как отклонение на 0,18 является статистически незначимым и не повлияет на прогноз выручки. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: При мультипликативной модели временного ряда сумма индексов сезонности за полный цикл должна равняться числу периодов (12 месяцев), поэтому

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			все индексы корректируются пропорционально путём деления на коэффициент 1,015. Такая корректировка сохраняет относительные различия между месяцами (например, декабрь остаётся пиком спроса), что критически важно для точного прогнозирования выручки и планирования ресурсов предприятий общественного питания Москвы; фиксированное вычитание (вариант 1) исказило бы сезонную структуру, а игнорирование балансового условия (варианты 3, 4) привело бы к систематической ошибке в прогнозе на 1,5%.
Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** Аналитик строит регрессионную модель зависимости рентабельности продаж (ROS) от трёх факторов для 120 производственных предприятий Московской области: фондовооружённости труда (тыс. руб./чел.), доли ИТ-специалистов в штате (%) и средней заработной платы (тыс. руб.). После оценки модели получен коэффициент детерминации $R^2 = 0,74$, все коэффициенты регрессии статистически значимы ($p < 0,05$). При анализе остатков выявлена гетероскедастичность (разброс остатков увеличивается с ростом фондовооружённости). Какие из перечисленных действий являются методологически корректными для повышения надёжности модели и обоснованности управленческих выводов? 1. Применить взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК) с весами, обратно пропорциональными дисперсии остатков, для устранения гетероскедастичности. 2. Исключить из модели фондовооружённость труда, так как её связь с рентабельностью не подтверждена из-за гетероскедастичности. 3. Провести логарифмирование зависимой переменной (ROS) и факторов для стабилизации дисперсии остатков и интерпретации коэффициентов как эластичностей. 4. Использовать полученные коэффициенты регрессии для расчёта норматива рентабельности всех предприятий региона без дополнительной проверки адекватности модели. 5. Рассчитать скорректированный коэффициент детерминации (R^2_{adj}) для объективной оценки качества модели с учётом числа факторов.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Ответ: Ключ: 1, 3,5 Обоснование: Гетероскедастичность нарушает предпосылку равенства дисперсий остатков, что делает стандартные ошибки коэффициентов несостоятельными; ВМНК (1) и логарифмирование (3) являются стандартными методами коррекции, обеспечивающими корректную интерпретацию влияния факторов на рентабельность. Скорректированный R^2 (5) необходим для сравнения моделей с разным числом предикторов. Исключение значимого фактора (2) приведёт к смещению оставшихся коэффициентов, а использование модели без проверки адекватности (4) недопустимо для нормативных расчётов. ***Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.*** При анализе влияния цифровизации на производительность труда (выручка на сотрудника) малых предприятий Москвы рассчитаны парные коэффициенты корреляции: между долей автоматизированных бизнес-процессов и производительностью труда — +0,68; между средним уровнем цифровой компетентности персонала и производительностью — +0,72; между двумя факторами цифровизации — +0,89. Какие выводы и действия являются статистически обоснованными в данной ситуации? 1. Включить оба фактора в множественную регрессию, так как каждый из них сильно коррелирует с результативным признаком. 2. Исключить один из факторов цифровизации из модели из-за высокой межфакторной корреляции (0,89), свидетельствующей о мультиколлинеарности. 3. Использовать парную корреляцию (+0,72) как достаточное доказательство прямой причинно-следственной связи между цифровой компетентностью и производительностью труда. 4. Рассчитать частные коэффициенты корреляции для оценки «чистого» влияния каждого фактора при элиминировании воздействия другого. 5. Для интерпретации силы связи использовать не только коэффициент корреляции, но и коэффициент детерминации (r^2), показывающий долю вариации производительности, объясняемую фактором.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Ответ: Ключ: 2,4,5 Обоснование: Коэффициент межфакторной корреляции 0,89 указывает на мультиколлинеарность, которая искажает стандартные ошибки и делает коэффициенты регрессии неустойчивыми — поэтому один фактор следует исключить (2) или использовать частные корреляции (4) для оценки «чистого» влияния. Парная корреляция не доказывает причинность из-за возможного влияния третьих переменных (3 ошибочно). Коэффициент детерминации (5) даёт экономическую интерпретацию: фактор с r = 0,72 объясняет 51,8% ($0,72^2$) вариации производительности труда. ***Задания открытого типа с развернутым ответом.*** Аналитик построил линейную регрессионную модель зависимости рентабельности продаж (ROS, %) от трёх факторов для 150 предприятий малого бизнеса Северо-Западного административного округа Москвы: $ROS = 4,2 + 0,18 \cdot X_1 + 0,35 \cdot X_2 – 0,09 \cdot X_3 + \varepsilon$ где: X_1 — фондовооружённость труда (млн руб./чел.), X_2 — доля расходов на цифровые технологии в выручке (%), X_3 — средний возраст основных фондов (лет). Коэффициент детерминации $R^2 = 0,67$; стандартная ошибка модели S = 2,4%; все коэффициенты значимы при $\alpha = 0,05$. Задание: 1. Дайте экономическую интерпретацию каждого регрессионного коэффициента в контексте управления малым бизнесом Москвы. 2. Объясните, почему положительное влияние цифровых расходов (X_2) на рентабельность может быть нелинейным в реальных условиях, и предложите способ модификации модели для учёта этого эффекта. 3. Оцените практическую применимость модели для расчёта норматива рентабельности предприятий округа. Ответ: Обоснование: Коэффициент при фондовооружённости (0,18) означает, что рост оснащённости труда

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>на 1 млн руб./чел. повышает рентабельность продаж в среднем на 0,18 процентных пункта при прочих равных условиях — это отражает эффект масштаба и автоматизации рутинных операций в столичном малом бизнесе. Коэффициент при цифровых расходах (0,35) свидетельствует о высокой отдаче от инвестиций в цифровизацию: каждый дополнительный процент расходов на ИТ увеличивает ROS на 0,35 п.п., что объясняется оптимизацией логистики и маркетинга в условиях высокой конкуренции московского рынка. Отрицательный коэффициент при возрасте фондов (–0,09) подтверждает износ основных средств как фактор снижения эффективности.
Положительное влияние цифровых расходов может быть нелинейным из-за эффекта насыщения: после достижения определённого уровня инвестиций (например, 8–10% выручки) дополнительные затраты дают убывающую отдачу или даже снижают рентабельность из-за избыточной автоматизации. Для учёта этого эффекта следует добавить в модель квадратичный член: X_2^2, что позволит выявить точку максимума функции «расходы на ИТ → рентабельность».
Модель с $R^2 = 0,67$ объясняет две трети вариации рентабельности и может использоваться для ориентировочного нормативного расчёта, однако стандартная ошибка 2,4% означает, что прогноз для конкретного предприятия будет иметь доверительный интервал ±4,7% (при 95% доверии). Поэтому модель применима для сегментации предприятий по потенциалу роста рентабельности, но не для жёсткого нормирования без учёта отраслевой специфики и рыночной конъюнктуры.

Задания открытого типа с развернутым ответом.
При анализе производительности труда (выручка на одного сотрудника, тыс. руб./чел.) предприятий обрабатывающей промышленности Московской области рассчитаны парные коэффициенты корреляции:

<table>
<tr><th>Показатель</th><th>Производительность труда</th><th>Фондоотдача</th><th>Средняя зарплата</th></tr>
<tr><td>Производительность труда</td><td>1,00</td><td>+0,82</td><td>+0,76</td></tr>
<tr><td>Фондоотдача</td><td>+0,82</td><td>1,00</td><td>+0,68</td></tr>
<tr><td>Средняя зарплата</td><td>+0,76</td><td>+0,68</td><td>1,00</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Задание: 1. Обоснуйте, какие факторы следует включить в множественную регрессионную модель для анализа производительности труда и почему. 2. Объясните экономический смысл высокой корреляции между фондоотдачей и производительностью труда в контексте модернизации промышленных предприятий Подмосковья. 3. Предложите способ проверки гипотезы о том, что рост зарплаты является следствием, а не причиной роста производительности труда. Ответ: Обоснование: В множественную регрессию целесообразно включить только один из факторов — либо фондоотдачу, либо среднюю зарплату — из-за умеренной межфакторной корреляции (+0,68), которая приближается к порогу мультиколлинеарности (0,7–0,8). Предпочтение следует отдать фондоотдаче, так как она имеет более высокую корреляцию с результативным признаком (+0,82 против +0,76) и отражает технологическую основу производительности труда. Включение обоих факторов исказило бы коэффициенты регрессии и затруднило бы экономическую интерпретацию. Высокая корреляция фондоотдачи и производительности труда (+0,82) отражает технологическую взаимосвязь: модернизация оборудования на промышленных предприятиях Московской области (внедрение цифровых станков, промышленного интернета вещей) одновременно повышает эффективность использования основных фондов и выработку продукции на одного работника. Это подтверждает гипотезу о технологическом детерминизме роста производительности в условиях импортозамещения и государственных программ модернизации промышленности региона. Для проверки причинно-следственной направленности связи «зарплата → производительность» следует применить анализ векторной авторегрессии (VAR) или метод инструментальных переменных. Практически допустимо использовать лаговую переменную: построить регрессию производительности текущего периода от зарплаты предыдущего периода (и наоборот). Если коэффициент при лаге зарплаты окажется незначимым, а при лаге производительности — значимым, это подтвердит гипотезу о том, что рост зарплаты следует за ростом производительности как результат

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			распределения добавленной стоимости, а не как её причина.

Критерии оценивания тестового задания:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий

4.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практические задания должны отражать умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач (индикаторы УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ).

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td>Тема 3. Вычисление описательных статистик бизнес-процессов организаций Московского региона в электронной таблице MS Excel</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать</td><td>Расчетная задача
В таблице представлены данные о рентабельности продаж (ROS, %) за 2025 г. по 8 предприятиям малого бизнеса Центрального административного округа Москвы:

<table><tr><th>Предприятие</th><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th><th>Е</th><th>Ж</th><th>З</th></tr><tr><td>ROS, %</td><td>12,4</td><td>8,7</td><td>15,2</td><td>9,3</td><td>11,8</td><td>14,5</td><td>7,9</td><td>13,6</td></tr></table>
Задание: Рассчитайте в MS Excel среднее арифметическое, медиану и коэффициент вариации. Сделайте вывод об однородности совокупности предприятий и типичности среднего уровня рентабельности для принятия управленческих решений.
Ответ:
Расчёты в MS Excel:
• Среднее: = СРЗНАЧ(12,4;8,7;15,2;9,3;11,8;14,5;7,9;13,6) = 11,7%
• Медиана: = МЕДИАНА(12,4;8,7;15,2;9,3;11,8;14,5;7,9;13,6) = 12,1%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>на их основе стратегию действий</td><td>

Стандартное отклонение: =СТАНДОТКЛОН.В(...) = 2,64%
Коэффициент вариации: =2,64/11,7 = 22,6%

Экономический вывод: Коэффициент вариации (22,6%) < 33%, следовательно, совокупность предприятий однородна, а средний уровень рентабельности 11,7% является типичным и может использоваться как ориентир для бюджетирования и оценки эффективности предприятий округа. Близость среднего и медианы (11,7% и 12,1%) подтверждает отсутствие сильных выбросов.

Расчетная задача
Аналитик сравнивает производительность труда (тыс. руб. выручки на 1 сотрудника) в двух группах предприятий Московской области:
Группа А (торговля): 4 800; 5 200; 4 950; 5 100; 4 850
Группа Б (производство): 6 200; 7 800; 5 900; 8 400; 6 100
Задание: Рассчитайте в MS Excel среднее значение и коэффициент вариации для каждой группы. Определите, в какой группе наблюдается более стабильная (предсказуемая) производительность труда, и объясните экономические причины различий.
Ответ:
Расчёты в MS Excel:

<table>
<tr><th>Показатель</th><th>Группа А (торговля)</th><th>Группа Б (производство)</th></tr>
<tr><td>Среднее</td><td>=СРЗНАЧ(...) = 4 980</td><td>=СРЗНАЧ(...) = 6 880</td></tr>
<tr><td>Стандартное отклонение</td><td>=СТАНДОТКЛОН.В(...) = 141</td><td>=СТАНДОТКЛОН.В(...) = 1 073</td></tr>
<tr><td>Коэффициент вариации</td><td>=141/4980 = 2,8%</td><td>=1073/6880 = 15,6%</td></tr>
</table>

Экономический вывод: В группе А (торговля) коэффициент вариации значительно ниже (2,8% против 15,6%), что свидетельствует о высокой стабильности и предсказуемости производительности труда. Это объясняется стандартизацией торговых процессов, схожестью формата работы магазинов и меньшей зависимостью от цикличности производства. В группе Б высокая вариация отражает различия в технологическом цикле, сезонность заказов и масштабе предприятий обрабатывающей
</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			промышленности Подмосковья. Для торговых предприятий допустимо использовать единый норматив производительности, для производственных — требуется дифференцированный подход.
Тема 4. Нормальное распределение	УК-1	ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий	***Расчетная задача*** Производительность труда (выручка на сотрудника) на 100 предприятиях лёгкой промышленности Московской области распределена нормально со средним значением $\mu = 5\,200$ тыс. руб./чел. и стандартным отклонением $\sigma = 950$ тыс. руб./чел. *Задание:* Рассчитайте, какой процент предприятий имеет производительность ниже 4 000 тыс. руб./чел. Определите потенциальный прирост совокупной выручки региона при доведении производительности этих предприятий до среднего уровня μ, если суммарная численность работников на них составляет 8 500 человек. Ответ: 1. Стандартизация значения: $Z = \frac{400-5200}{950} = -1{,}26$ 2. По таблице нормального распределения: $P(Z<-1{,}26)\approx 10{,}4\%$ — доля предприятий с производительностью ниже 4 000 тыс. руб./чел. 3. Потенциальный прирост выручки: $\Delta=(5200-4000)\cdot 8500=10{,}2$ млрд руб. Вывод: Около 10% предприятий отстают от среднего уровня. Их модернизация (внедрение цифровых решений, обучение персонала) может дать региону дополнительную выручку более 10 млрд руб. без расширения штата — это и есть выявленный резерв производства. ***Расчетная задача*** Время выполнения заказа на типографиях Москвы (нормальное распределение) имеет среднее значение $\mu = 72$ часа и $\sigma = 18$ часов. Руководство ставит цель сократить сроки до 60 часов для повышения конкурентоспособности. *Задание:* Определите долю заказов, уже выполняемых в срок ≤ 60 часов. Рассчитайте,

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>на сколько часов необходимо сократить среднее время выполнения заказа (μ), чтобы 75% заказов выполнялись не дольше 60 часов при сохранении текущей вариации (σ = 18 ч).
Ответ:
1. Текущая доля заказов ≤ 60 ч:
$Z = \frac{60-72}{18} = -0{,}67 \rightarrow P(Z<-0{,}67) \approx 25{,}1\%$
2. Для достижения 75% заказов ≤ 60 ч:
$Z_{0,25} = -0{,}67$ (25-й процентиль стандартного нормального распределения)
$60 = \mu_{нов} + (-0{,}67) \cdot 18$
$\mu_{нов} = 60 + 12{,}06 \approx 72{,}1$ → ошибка в расчёте, корректируем:
Для 75% заказов ≤ 60 ч требуется, чтобы 60 ч соответствовало 75-му процентилю:
$Z_{0,75} = +0{,}67$
$60 = \mu_{нов} + 0{,}67 \cdot 18$
$\mu_{нов} = 60 - 12{,}06 \approx 47{,}9$ часа
3. Требуемое сокращение среднего времени:
$\Delta\mu = 72 - 47{,}9 = 24{,}1$ часа

Вывод: Сейчас лишь четверть заказов выполняется в целевые 60 часов. Для достижения 75% доли необходимо сократить среднее время выполнения на 24 часа за счёт оптимизации бизнес-процессов (автоматизация допечатной подготовки, параллельные операции). Это и есть выявленный резерв производительности типографий Москвы.</td></tr>
<tr><td>Тема 5. Дисперсионный анализ бизнес-процессов организаций Московского</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</td><td>Расчетная задача
Предприятия малого бизнеса Москвы сгруппированы по отраслям. Рентабельность продаж (ROS, %) представлена в таблице:
<table>
<tr><th>Отрасль</th><th>Предприятия (ROS, %)</th></tr>
<tr><td>Торговля</td><td>12, 14, 10, 13</td></tr>
<tr><td>Услуги</td><td>18, 20, 16, 19</td></tr>
<tr><td>Производство</td><td>8, 9, 7, 10</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td>региона</td><td></td><td>ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий</td><td>Задание: Рассчитайте межгрупповую и внутригрупповую дисперсии рентабельности. Определите, какой процент общей вариации ROS объясняется отраслевой принадлежностью (коэффициент детерминации η²).
Ответ:
1. Средние по группам:
Торговля: (12+14+10+13)/4 = 12,25%
Услуги: (18+20+16+19)/4 = 18,25%
Производство: (8+9+7+10)/4 = 8,5%
Общее среднее: (12,25+18,25+8,5)/3 = 13,0%
2. Межгрупповая дисперсия:
σ²_{межгр} = [(12,25–13)² + (18,25–13)² + (8,5–13)²] / 3 = 17,06
3. Внутригрупповая дисперсия (средняя из групповых):
Торговля: 2,92; Услуги: 2,92; Производство: 1,67 → σ²_{внгр} = 2,50
4. Коэффициент детерминации:
η² = 17,06 / (17,06 + 2,50) = 0,872 или 87,2%
Вывод: Отраслевая принадлежность объясняет 87,2% различий в рентабельности. Наибольшая эффективность — в сфере услуг (18,25%), наименьшая — в производстве (8,5%). Резерв повышения рентабельности производственных предприятий — переход к более маржинальным видам деятельности или оптимизация издержек до уровня торговых компаний.

Расчетная задача
Анализируется влияние масштаба предприятия (численность персонала) на производительность труда (ПТ) в тыс. руб./чел.:
<table><tr><th>Группа</th><th>Численность</th><th>ПТ предприятий</th></tr><tr><td>Микро (до 15 чел.)</td><td>4</td><td>3 200; 3 500; 3 100; 3 400</td></tr><tr><td>Малые (15–50 чел.)</td><td>4</td><td>4 800; 5 100; 4 900; 5 000</td></tr></table>
Задание: Рассчитайте общую дисперсию производительности труда и долю вариации, обусловленную масштабом предприятия (η²). Сделайте вывод о наличии резерва роста ПТ при увеличении масштаба бизнеса.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Ответ:
1. Средние по группам:
Микро: (3 200+3 500+3 100+3 400)/4 = 3 300
Малые: (4 800+5 100+4 900+5 000)/4 = 4 950
Общее среднее: (3 300+4 950)/2 = 4 125
2. Общая дисперсия (по всем 8 наблюдениям):
σ²_{общ} = 580 625
3. Межгрупповая дисперсия:
σ²_{межгр} = [(3 300–4 125)² + (4 950–4 125)²] / 2 = 680 625 → ошибка, корректируем:
σ²_{межгр} = [4·(3 300–4 125)² + 4·(4 950–4 125)²] / 8 = 680 625 / 8 = 85 078
4. Коэффициент детерминации:
η² = 85 078 / 580 625 ≈ 0,147 или 14,7%
Вывод: Масштаб предприятия объясняет лишь 14,7% вариации производительности труда. Основная часть различий (85,3%) связана с другими факторами: технологиями, управлением, отраслевой спецификой. Резерв роста ПТ при простом увеличении численности ограничен; для существенного повышения эффективности требуется цифровизация и оптимизация бизнес-процессов, а не только рост масштаба.</td></tr>
<tr><td>Тема 6. Анализ временных рядов бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного</td><td>Расчетная задача
Выручка предприятия общественного питания в ЦАО Москвы за первое полугодие 2025 г. (млн руб.):
<table>
<tr><th>Месяц</th><th>Янв</th><th>Фев</th><th>Мар</th><th>Апр</th><th>Май</th><th>Июнь</th></tr>
<tr><td>Выручка</td><td>4,2</td><td>3,8</td><td>4,5</td><td>5,1</td><td>5,8</td><td>6,4</td></tr>
</table>
Задание: Рассчитайте цепные абсолютные приросты и темпы роста выручки по месяцам. Определите среднемесячный темп роста за полугодие. Сделайте вывод о динамике спроса и выявите возможные резервы увеличения выручки во втором полугодии.
Ответ:
Расчеты:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий</td><td>
<table>
<tr><th>Месяц</th><th>Абс. прирост, млн руб.</th><th>Темп роста, %</th></tr>
<tr><td>Фев</td><td>3,8 – 4,2 = –0,4</td><td>3,8/4,2·100 = 90,5</td></tr>
<tr><td>Мар</td><td>4,5 – 3,8 = +0,7</td><td>4,5/3,8·100 = 118,4</td></tr>
<tr><td>Апр</td><td>5,1 – 4,5 = +0,6</td><td>5,1/4,5·100 = 113,3</td></tr>
<tr><td>Май</td><td>5,8 – 5,1 = +0,7</td><td>5,8/5,1·100 = 113,7</td></tr>
<tr><td>Июн</td><td>6,4 – 5,8 = +0,6</td><td>6,4/5,8·100 = 110,3</td></tr>
</table>

Среднемесячный темп роста:
$Tp = \sqrt[5]{\frac{6,4}{4,2}} \times 100\% = \sqrt[5]{1,525 \times 100\%} \approx 8,8\%$
Экономический вывод: После январского спада (сезонное снижение после новогодних праздников) выручка устойчиво растёт со среднемесячным темпом 8,8%. Устойчивая положительная динамика указывает на рост клиентского потока в весенне-летний период. Резерв увеличения выручки во втором полугодии — сохранение темпов роста за счёт расширения летней веранды и запуска доставки в новые районы ЦАО, что может компенсировать традиционное августовское снижение спроса.

Расчетная задача
Помесячная производительность труда (тыс. руб./чел.) на предприятии лёгкой промышленности в Подмосковье в 2025 г.:
<table>
<tr><th>Квартал</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th><th>IV</th></tr>
<tr><td>ПТ</td><td>285</td><td>310</td><td>295</td><td>340</td></tr>
</table>

Задание: Рассчитайте среднюю производительность труда за год и амплитуду колебаний (разница между максимальным и минимальным значениями). Определите, на сколько процентов необходимо повысить производительность в слабом квартале (III), чтобы достичь уровня сильного квартала (IV). Предложите экономически обоснованный источник резерва роста ПТ.
Ответ:
Расчёты:
• Средняя ПТ за год: (285 + 310 + 295 + 340) / 4 = 307,5 тыс. руб./чел.
• Амплитуда колебаний: 340 – 285 = 55 тыс. руб./чел.
</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			• Требуемый прирост в III квартале: (340 – 295) / 295 · 100% = 15,3% Экономический вывод: Колебания производительности труда в течение года составляют 19,3% от минимального значения (55/285), что указывает на неравномерную загрузку производства. Резерв роста ПТ на 15,3% в III квартале может быть реализован за счёт перераспределения заказов между кварталами (сглаживание производственной программы) и частичного переноса отпускного периода сотрудников с III на август, что повысит загрузку оборудования в период традиционного спада спроса на продукцию лёгкой промышленности. Это позволит приблизить годовую производительность к уровню сильных кварталов без дополнительных инвестиций.
Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона	УК-1	ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий	***Расчетная задача*** На пяти предприятиях машиностроительного кластера Подмосковья установлена линейная зависимость производительности труда (ПТ, тыс. руб./чел.) от фондовооружённости (ФВ, млн руб./чел.): ПТ = 1 800 + 420 · ФВ Фактическая фондовооружённость предприятий: 3,2; 4,1; 2,8; 5,0; 3,5 млн руб./чел. *Задание:* Рассчитайте потенциальный прирост производительности труда на предприятии с ФВ = 2,8 млн руб./чел. при доведении его фондовооружённости до уровня лидера (5,0 млн руб./чел.). Выразите резерв в денежном эквиваленте при численности персонала 120 человек. Ответ: 1. ПТ при ФВ = 2,8 млн руб.: 1800 + 4202,8 = 2 976 тыс. руб./чел. 2. ПТ при ФВ = 5,0 млн руб.: 1800 + 4205,0 = 3 900 тыс. руб./чел. 3. Прирост ПТ на одного сотрудника: 3900 – 2 976 = 924 тыс. руб./чел. 4. Совокупный резерв выручки: 924120 = 110,9 млн руб. Вывод: Модернизация оборудования (повышение фондовооружённости на 2,2 млн

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>руб./чел.) раскрывает резерв производства в размере 110,9 млн руб. годовой выручки без увеличения штата. Это соответствует эффекту от внедрения цифровых станков или промышленных роботов на предприятии кластера.

Расчетная задача
Анализ 6 предприятий розничной торговли Москвы показал зависимость рентабельности продаж (ROS, %) от доли автоматизированных процессов (D, %):
<table>
<tr><th>D, %</th><th>15</th><th>25</th><th>30</th><th>40</th><th>50</th><th>60</th></tr>
<tr><td>ROS, %</td><td>6,2</td><td>8,5</td><td>9,8</td><td>12,1</td><td>14,3</td><td>15,8</td></tr>
</table>
Уравнение регрессии: ROS = 4,1 + 0,195 D (R^2 = 0,96)
Задание: Предприятие «Альфа» имеет долю автоматизации 22% и ROS = 7,5%. Рассчитайте отставание его фактической рентабельности от потенциальной (по модели). Определите резерв годовой прибыли при выручке 850 млн руб.
Ответ:
1. Потенциальная ROS по модели при D = 22%:
4,1 + 0,19522 = 8,39%
2. Отставание от потенциала:
8,39% – 7,5% = 0,89 процентных пункта
3. Резерв прибыли:
850 млн руб. 0,89% = 7,57 млн руб.
Вывод: Недостаточный уровень автоматизации бизнес-процессов (учёт, логистика, маркетинг) приводит к потере 0,89 п.п. рентабельности. Внедрение типовых решений (1С:Розница, CRM-системы) позволит раскрыть резерв прибыли 7,6 млн руб. без увеличения выручки — за счёт снижения издержек и сокращения потерь.</td></tr>
</table>

Критерии оценивания практических занятий:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по

	заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы содержат несколько практических заданий по индивидуальным вариантам, в полном объеме охватывающих изученный материал по указанной теме (индикаторы УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ). Выполнение контрольных работ позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций.

Тема	**Код и формулировка компетенции**	**Индикаторы достижения компетенции**	**Типовой вариант контрольной работы**
Тема 4. Нормальное распределение	УК-1	ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию	***Задача 1.*** Ежемесячная прибыль небольшой торговой организации распределена нормально со средним значением $\mu = 450$ тыс. руб. и стандартным отклонением $\sigma = 80$ тыс. руб. Найдите вероятность того, что в случайно выбранный месяц прибыль составит от 370 тыс. руб. до 530 тыс. руб. Решение: 1. Стандартизируем границы интервала: $Z_1 = \frac{370-450}{80} = -1$ $Z_2 = \frac{530-450}{80} = 1$ 2. Используем свойство нормального распределения (правило «1 сигма»): $P(-1<Z<1) \approx 0{,}6826$ Ответ: Вероятность ≈ 68,3% (или 0,683)

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
		действий	***Задача 2.*** Спрос на продукцию предприятия подчиняется нормальному закону с μ = 1200 ед. и σ = 150 ед. Руководство хочет обеспечить 95%-ную вероятность удовлетворения спроса. Какой минимальный объем производства необходимо планировать? Решение: Для 95%-ного покрытия спроса находим квантиль стандартного нормального распределения: $Z_{0,95} \approx 1,645$z 0,95 ≈ 1,645 (из таблицы нормального распределения) Рассчитываем требуемый объем: $X=\mu+z\cdot\sigma=1200+1,645\cdot150=1200+246,75\approx1447$ ед. Ответ: Минимальный объем производства ≈ 1447 единиц ***Задача 3*** Себестоимость единицы продукции в организации распределена нормально: μ = 320 руб., σ = 25 руб. Определите интервал, в который попадает себестоимость 99,7% продукции. Решение: По правилу «трех сигм» для нормального распределения: 99,7% значений лежат в интервале $[\mu-3\sigma;\mu+3\sigma]$ Вычисляем границы: Нижняя: $320-3\cdot25=320-75=245$ руб. Верхняя: $320+3\cdot25=320+75=395$ руб. Ответ: Интервал [245 руб.; 395 руб.]
Тема 6. Анализ временных рядов бизнес-процессов организаций	УК-1	ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	***Задача 1.*** Производственное предприятие в г. Королёв Московской области выпускает электронные компоненты. Фактический выпуск за последние 4 месяца (тыс. шт.): январь — 120, февраль — 125, март — 130, апрель — 135. Рассчитайте линейный тренд методом среднего абсолютного прироста и определите

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
Московского региона		подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий	резерв производства на май, если проектная мощность оборудования составляет 150 тыс. шт. в месяц. Решение: 1. Средний абсолютный прирост: Δ = [(125−120) + (130−125) + (135−130)] / 3 = (5+5+5)/3 = 5 тыс. шт./мес. 2. Прогноз на май по тренду: 135 + 5 = 140 тыс. шт. 3. Резерв производства (разница между мощностью и прогнозом): 150 − 140 = 10 тыс. шт. Ответ: Резерв производства на май — 10 тыс. шт. (7,1% от прогнозируемого выпуска). ***Задача 2.*** Логистическая компания в г. Домодедово анализирует ежемесячную загрузку склада (в % от максимума) за год: янв — 70%, фев — 65%, мар — 75%, апр — 80%, май — 85%, июн — 90%, июл — 60%, авг — 65%, сен — 80%, окт — 85%, ноя — 90%, дек — 95%. Определите сезонный минимум загрузки и рассчитайте резерв складских мощностей в этот период, если максимальная вместимость — 10 000 м³. Решение: 1. Сезонный минимум — июль: 60% загрузки. 2. Фактическое использование в июле: 10 000 × 0,60 = 6 000 м³. 3. Резерв мощностей в июле: 10 000 − 6 000 = 4 000 м³ (40% от максимума). Ответ: Сезонный минимум — июль (60% загрузки). Резерв мощностей — 4 000 м³. Рекомендация: привлечение дополнительных клиентов в низкосезонный период. ***Задача 3***. Пекарня в г. Химки анализирует дневную выручку (руб.) за неделю: пн — 45 000, вт — 48 000, ср — 50 000, чт — 52 000, пт — 65 000, сб — 70 000, вс — 40 000.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			Рассчитайте среднесуточную выручку и определите резерв роста выручки за счёт выравнивания загрузки (приведения выручки каждого дня к среднему уровню). Решение: 1. Среднесуточная выручка: (45+48+50+52+65+70+40) / 7 = 370 / 7 ≈ 52 857 руб. 2. Резерв за счёт выравнивания (дни ниже среднего): o Пн: 52 857 − 45 000 = 7 857 руб. o Вт: 52 857 − 48 000 = 4 857 руб. o Ср: 52 857 − 50 000 = 2 857 руб. o Вс: 52 857 − 40 000 = 12 857 руб. Итого резерв: 7 857 + 4 857 + 2 857 + 12 857 = 28 428 руб./неделю Ответ: Среднесуточная выручка — 52 857 руб. Резерв за счёт выравнивания загрузки — 28 428 руб. в неделю (≈ 4 060 руб./день).

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа (индикаторы ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ – на выбор) включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборка нормативного и иного материала и выполнение других заданий

.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
Тема 1. Современные программные средства статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий	***Задание 1. Подготовить рефераты и презентации на тему:*** «Современные программные средства статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона 1. Применение языка Python (библиотеки Pandas, SciPy, StatsModels) для анализа производительности малых и средних предприятий Московской области 2. Сравнительный анализ эффективности применения Power BI и Tableau в визуализации ключевых показателей эффективности (KPI) торговых сетей Москвы 3. Использование среды R (пакеты forecast, tsibble, ggplot2) для прогнозирования спроса в логистических компаниях Московского транспортного узла 4. Внедрение решений на базе IBM SPSS Statistics для сегментации клиентской базы и анализа оттока в финансовых организациях Москвы 5. Облачные платформы статистического анализа (Google Cloud AI Platform, Яндекс.Данные) в оптимизации бизнес-процессов промышленных предприятий Московской агломерации
Тема 2. Реализация метода статистических группировок бизнес-процессов	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ИУК-1.2. Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию	***Задание*** Выявление резервов энергоэффективности методом статистических группировок Условие Аналитик получил данные о потреблении электроэнергии и объёме выпуска продукции за месяц для 10 небольших производственных предприятий в промзоне г. Мытищи

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
организаций Московского региона с помощью программных средств MS Office		действий. ИУК-1.3. Владеет практическими навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывать на их основе стратегию действий	(Московская область). Средний расход электроэнергии на 1 млн руб. выручки по выборке составил 180 кВт·ч. Три предприятия имеют показатель 240–260 кВт·ч, четыре предприятия — 160–180 кВт·ч, остальные три — 120–140 кВт·ч. Общая выручка всех предприятий за месяц — 250 млн руб., из них доля предприятий с самым высоким энергопотреблением — 60 млн руб. Задание Сформируйте в MS Excel три группы предприятий по уровню энергоёмкости (высокая, средняя, низкая). Рассчитайте потенциальную экономию электроэнергии в кВт·ч, если предприятия высокой группы снизят энергоёмкость до среднеотраслевого уровня (180 кВт·ч на 1 млн руб. выручки). Оцените годовую экономию денежных средств при тарифе 6 руб./кВт·ч. Ответ Шаг 1. Группировка в Excel Создаём столбцы: «Выручка, млн руб.», «Энергоёмкость, кВт·ч/млн руб.», «Группа». Формула для группы: =ЕСЛИ(B2>200;"Высокая";ЕСЛИ(B2>150;"Средняя";"Низкая")) Шаг 2. Расчёт резерва энергосбережения Выручка предприятий высокой группы: 60 млн руб. Текущее потребление: 60 × 250 = 15 000 кВт·ч (среднее значение группы 250 кВт·ч) Потенциальное потребление при 180 кВт·ч: 60 × 180 = 10 800 кВт·ч Месячный резерв: 15 000 − 10 800 = 4 200 кВт·ч Шаг 3. Оценка экономического эффекта Месячная экономия: 4 200 × 6 = 25 200 руб. Годовая экономия: 25 200 × 12 = 302 400 руб. Вывод За счёт снижения энергоёмкости до среднеотраслевого уровня три предприятия промзоны г. Мытищи могут сэкономить 4 200 кВт·ч

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
			в месяц или 302,4 тыс. руб. в год без дополнительных инвестиций — путём оптимизации графиков работы оборудования и устранения простоев в режиме холостого хода. Резерв выявлен методом статистической группировки в MS Excel.

Критерии оценивания самостоятельной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется если работа носит научно-исследовательский характер, проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
хорошо	выставляется если проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
удовлетворительно	выставляется если проведен сравнительный анализ научно-методической литературы, приведены примеры
неудовлетворительно	выставляется если работа прошла проверку на антиплагиат и соответствует требованиям оформления

4.5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом.

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. Все аналитические расчеты выполнены верно, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
хорошо	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и

	плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. В расчетах допускаются незначительные (не искажающие общего итога оценки) погрешности/ошибки. Большинство выводов и предложений аргументировано, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах, в оформлении таблиц. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
удовлетворительно	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно, недостаточно логично и последовательно. Верно определены исходные данные для расчетов, но имеются грубые ошибки в расчетах. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Экономические выводы носят констатирующий (описательный) характер. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
неудовлетворительно	Содержание курсовой работы не соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Неверно определены исходные данные для расчетов, неверно и не корректно применены методы экономического анализа. Экономические выводы содержат неверную экономическую оценку. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала, студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

1.1. Вопросы к зачету в семестре 4

1. Ряды распределения. Атрибутивные и вариационные ряды распределения
2. Дискретные и интервальные ряды распределения и их графическое изображение.
3. Статистическая таблица и ее элементы. Разработка подлежащего и сказуемого статистических таблиц по фактическим данным наблюдения.
4. Построение групповых и комбинационных таблиц. Построение основных видов статистических графиков.
5. Средняя арифметическая величина, средняя геометрическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая.
6. Структурные средние: мода, медиана, квантили и децили.
7. Абсолютные и относительные показатели вариации.
8. Дисперсия. Дисперсионный анализ.
9. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.
10. Генеральная и выборочная совокупность.
11. Понятие статистической связи. Виды связи. Корреляционная связь. Корреляционное поле.
12. Вычисление и интерпретация параметров парной линейной регрессии.
13. Оценка степени тесноты корреляционной связи.
14. Оценка качества и проверка надежности уравнения регрессии.
15. Прогноз на основе парной регрессионной модели.
16. Понятие рядов динамики. Элементы ряда динамики. Виды рядов динамики. Правила его построения. Графическое изображение ряда динамики.
17. Аналитические показатели ряда динамики. Средние показатели ряда динамики.
18. Основная тенденция ряда динамики (тренд) и способы ее выявления.
19. Метод укрупненных интервалов, метод скользящей средней, аналитическое выравнивание.
20. Изучение и измерение сезонных колебаний. Индексы сезонности.

Краткая характеристика ответов (ключи):

1. Ряды распределения. Атрибутивные и вариационные ряды распределения

Ряды распределения — это упорядоченное распределение единиц совокупности по значениям какого-либо признака. Атрибутивные ряды строятся по качественным признакам, не имеющим числового выражения, например, распределение сотрудников по полу. Вариационные ряды строятся по количественным признакам, которые могут принимать разные числовые значения, например, распределение рабочих по стажу.

2. Дискретные и интервальные ряды распределения и их графическое изображение

Дискретные ряды используются, когда признак принимает целые, отдельные значения, и число этих значений невелико, например, число детей в семье. Интервальные ряды применяются, когда признак принимает множество значений или является непрерывным, например, распределение по доходам. Графически дискретный ряд изображается полигоном распределения. Интервальный ряд — гистограммой, где столбцы показывают частоты интервалов, и кумулятой для накопленных частот.

3. Статистическая таблица и ее элементы. Разработка подлежащего и сказуемого статистических таблиц по фактическим данным наблюдения

Статистическая таблица — это форма наглядного представления статистических данных. Её элементы: подлежащее, объект или группа объектов, и сказуемое, система показателей, характеризующих объект. При разработке подлежащего определяют группы и подгруппы. При разработке сказуемого выбирают показатели и определяют их макет. Например, таблица «Распределение студентов по курсам и успеваемости».

4. Построение групповых и комбинационных таблиц. Построение основных видов статистических графиков

Групповая таблица содержит группировку единиц по одному признаку. Комбинационная таблица содержит группировку по двум и более признакам, например, распределение рабочих по специальности и квалификации. Основные виды статистических графиков: гистограмма, полигон, кумулята, секторная диаграмма, линейный график для рядов динамики. Построение требует выбора масштаба и осей.

5. Средняя арифметическая величина, средняя геометрическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая

Средняя арифметическая — сумма значений, деленная на их количество, применяется для несгруппированных данных. Средняя геометрическая — корень n-й степени из произведения значений, используется для темпов роста. Средняя гармоническая — отношение количества наблюдений к сумме обратных значений, применяется для усреднения отношений. Средняя квадратическая — квадратный корень из среднего квадратов, используется для расчёта среднего квадратического отклонения.

6. Структурные средние: мода, медиана, квантили и децили

Мода — это наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности. Медиана — значение, делящее упорядоченный ряд пополам. Квантили — значения, делящие ряд на четыре равные части, квартили, или на десять, децили. Децили — это значения, делящие ряд на десять равных частей. Структурные средние менее чувствительны к выбросам, чем средняя арифметическая.

7. Абсолютные и относительные показатели вариации

Абсолютные показатели: размах вариации, разность максимального и минимального значений; среднее линейное отклонение, среднее абсолютное отклонение; дисперсия; среднее квадратическое отклонение. Относительные показатели: коэффициент вариации, отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической; коэффициент осцилляции; относительное линейное отклонение. Коэффициент вариации используется для сравнения вариации разных признаков.

8. Дисперсия. Дисперсионный анализ

Дисперсия — это средний квадрат отклонений значений признака от их средней величины. Общая дисперсия измеряет вариацию под влиянием всех факторов. Межгрупповая дисперсия показывает вариацию групповых средних от общей средней. Внутригрупповая дисперсия измеряет вариацию внутри групп. Дисперсионный анализ позволяет оценить влияние факторного признака на результативный путём сравнения межгрупповой и случайной дисперсий, используя F-критерий Фишера.

9. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс

Асимметрия — это показатель, характеризующий несимметричность распределения. Положительная асимметрия означает, что левый хвост распределения длиннее, а правая ветвь круче, мода меньше медианы. Отрицательная асимметрия: правый хвост длиннее, левая ветвь круче, мода больше медианы. Эксцесс — это показатель «крутости» вершины распределения. Положительный эксцесс — распределение более островершинное, чем нормальное. Отрицательный — более плосковершинное.

10. Генеральная и выборочная совокупность

Генеральная совокупность — это вся совокупность единиц, подлежащих изучению. Выборочная совокупность, или выборка, — это часть единиц генеральной совокупности, отобранная для изучения, которая должна быть репрезентативной, то есть точно отражать свойства генеральной. Основные параметры: средняя генеральная и доля генеральная, и их выборочные аналоги. Ошибка выборки — это неизбежное расхождение между выборочными и генеральными характеристиками.

11. Понятие статистической связи. Виды связи. Корреляционная связь. Корреляционное поле

Статистическая связь — это зависимость между признаками, при которой разным значениям одного признака соответствуют разные значения другого. Виды: функциональная связь, каждому значению фактора строго соответствует значение результата, и корреляционная

связь, при которой соответствие проявляется лишь в среднем. Корреляционное поле — это график, где на оси X откладываются значения факторного признака, а на Y — результативного. По расположению точек на поле можно судить о наличии и направлении связи.

12. Вычисление и интерпретация параметров парной линейной регрессии

Уравнение парной линейной регрессии имеет вид: $\hat{Y} = a + bX$. Параметр b — коэффициент регрессии, показывает, на сколько единиц в среднем изменяется результативный признак Y при изменении факторного признака X на одну единицу. Параметр a — свободный член, значение $\hat{Y}$ при X = 0. Вычисляются параметры методом наименьших квадратов, который минимизирует сумму квадратов остатков. Интерпретация: если b положительный, связь прямая; если отрицательный, обратная.

13. Оценка степени тесноты корреляционной связи

Для оценки тесноты линейной связи используется линейный коэффициент корреляции Пирсона, r. Он принимает значения от -1 до +1. Чем ближе абсолютное значение к 1, тем связь теснее. Знак указывает на направление. Для нелинейных связей используется корреляционное отношение, η, которое также лежит в пределах от 0 до 1. Также можно использовать индекс корреляции.

14. Оценка качества и проверка надежности уравнения регрессии

Качество уравнения регрессии оценивается с помощью коэффициента детерминации, R^2. Он показывает долю вариации результативного признака, объяснённую построенной моделью. Чем ближе R^2 к 1, тем качество выше. Надёжность уравнения проверяется с помощью F-критерия Фишера. Вычисленное значение сравнивается с табличным. Если Fрасч. > Fтабл., уравнение считается статистически значимым, надёжным. Также проверяется значимость коэффициентов регрессии с помощью t-критерия Стьюдента.

15. Прогноз на основе парной регрессионной модели

Точечный прогноз $\hat{Y}_p$ получается путём подстановки в уравнение регрессии прогнозируемого значения X. Чтобы оценить точность прогноза, строятся интервальные оценки — доверительные интервалы. Их ширина зависит от среднеквадратической ошибки прогноза, которая учитывает остаточную дисперсию и удалённость прогнозируемого X от среднего. Прогноз будет тем точнее, чем меньше ошибка модели и чем ближе X_p к среднему значению.

16. Понятие рядов динамики. Элементы ряда динамики. Виды рядов динамики. Правила его построения. Графическое изображение ряда динамики

Ряд динамики — это ряд расположенных в хронологическом порядке значений статистического показателя. Элементы: уровни ряда и периоды или моменты времени. Виды: моментные ряды, на определённую дату, и интервальные, за период. Правила построения: сопоставимость данных по территории, кругу охватываемых объектов, методологии расчёта, единицам измерения. Графическое изображение — линейный график, на оси X время, на оси Y значение показателя.

17. Аналитические показатели ряда динамики. Средние показатели ряда динамики

Абсолютный прирост — разность между текущим и базисным уровнем. Темп роста — отношение текущего уровня к базисному, в процентах или коэффициентах. Темп прироста — темп роста минус сто процентов. Абсолютное значение одного процента прироста. Средние показатели: средний уровень ряда (средняя арифметическая для интервальных рядов, средняя хронологическая — для моментных), средний абсолютный прирост, средний темп роста, вычисляемый по средней геометрической.

18. Основная тенденция ряда динамики (тренд) и способы ее выявления

Основная тенденция ряда динамики, тренд, — это долговременная закономерность изменения показателя во времени. Способы выявления: метод укрупнения интервалов, сглаживание с помощью скользящей средней, и метод аналитического выравнивания. Последний является наиболее точным и предполагает подбор математической функции, линейной или нелинейной, которая наилучшим образом описывает тренд.

19. Метод укрупненных интервалов, метод скользящей средней, аналитическое выравнивание

Метод укрупнения интервалов заключается в объединении первоначальных интервалов времени, например, из месячных данных в квартальные, и расчёте суммарных или средних уровней, что позволяет погасить случайные колебания. Метод скользящей средней заменяет первоначальные уровни их средними значениями за определённый интервал. Аналитическое выравнивание предполагает построение уравнения регрессии, где время является фактором. Параметры тренда находятся методом наименьших квадратов.

20. Изучение и измерение сезонных колебаний. Индексы сезонности

Сезонные колебания — это периодические колебания внутри года. Для их измерения рассчитываются индексы сезонности. Для рядов без чётко выраженного тренда индекс сезонности — это среднее значение уровня для каждого месяца, делённое на общий средний уровень. При

наличии тренда индекс сезонности вычисляется как отношение фактического уровня к выравненному по тренду, а затем берётся среднее арифметическое по одноимённым месяцам за несколько лет. Совокупность индексов сезонности образует сезонную волну.

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающимся правильно и полностью раскрыто содержание материала в пределах программы, чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, точно использованы научные и технические термины, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения
хорошо	Выставляется, если обучающимся раскрыто основное содержание материала в пределах программы, даны определения и раскрыто содержание понятий, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения, но присутствуют незначительные нарушения в последовательности изложения, имеются одна-две неточности в содержании ответа
удовлетворительно	Выставляется, если обучающимся содержание учебного материала изложено фрагментарно, не всегда последовательно, не даны определения, не раскрыто содержание понятий, или они изложены с ошибками, допускаются ошибки и неточности в использовании научной терминологии, отсутствуют выводы и обобщения из предыдущего материала, или возможны ошибки в их изложении
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающимся основное содержание учебного материала не раскрыто, не даются ответы на основные вопросы, допускаются грубые ошибки в определении понятий, в использовании терминологии, отсутствуют выводы и обобщения

6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания для диагностической работы должны обеспечивать оценку полностью или частично сформированных компетенций. Каждое задание должно быть привязано к тому или иному индикатору сформированности компетенций.

При формировании заданий для диагностической работы необходимо использовать тестовые задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных с последующим объяснением своего выбора.

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.
Все типы заданий должны быть представлены не менее одного раза.

<table>
<tr><th rowspan="2">№ п/п</th><th rowspan="2">Тема занятия</th><th rowspan="2">Код компетенции</th><th rowspan="2">Индикатор</th><th rowspan="2">Тип задания</th><th colspan="2">Задание</th><th rowspan="2">Уровень освоения компетенции</th></tr>
<tr><th>Вариант 1</th><th>Вариант 2</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Тема 1. Современные программные средства статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>I</td><td>1. Знание современных программных средств статистического анализа и их специализированных функций необходимо для оперативного расчёта и интерпретации ключевых показателей хозяйственной деятельности в условиях высокой конкуренции и динамичной цифровой экосистемы Московского региона, что позволяет принимать обоснованные управленческие решения, соответствующие требованиям столичного рынка и нормативным стандартам субъекта РФ. Установите соответствие между современными программными средствами статистического анализа и их специализированными функциями для расчёта ключевых показателей хозяйственной деятельности организаций Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Программное средство</th><th></th><th>Функция расчёта показателя</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Power BI</td><td>1</td><td>Автоматический расчёт коэффициента текущей ликвидности по данным бухгалтерского баланса в режиме реального времени</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>1С:Предприятие 8 (конфигу</td><td>2</td><td>Расчёт рентабельности продаж (ROS) с</td></tr>
</table></td><td>1. Знание методов анализа показателей хозяйственной деятельности и формул их расчёта необходимо для корректной интерпретации результатов, полученных в программных средствах статистического анализа, что обеспечивает достоверность управленческих решений в условиях высокой конкуренции, строгого регулирования и цифровой трансформации бизнес-среды Московского региона. Установите соответствие между методами анализа показателей хозяйственной деятельности и формулами их расчёта, применяемыми в программных средствах статистического анализа бизнес-процессов организаций Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Метод анализа</th><th></th><th>Формула расчёта</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Анализ финансовой устойчивости</td><td>1</td><td>Коэффициент автономии = Собственный капитал / Валюта баланса</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Анализ деловой активности</td><td>2</td><td>Коэффициент оборачиваемости активов = Выручка / Средняя стоимость активов</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Анализ рентабельности</td><td>3</td><td>Рентабельность активов (ROA) = Чистая прибыль / Средняя стоимость активов × 100%</td></tr>
</table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>рация «Управление холдингом»)</td><td></td><td>детализацией по филиалам московских предприятий</td></tr>
<tr><td>В</td><td>SPSS Statistics</td><td>3</td><td>Корреляционно-регрессионный анализ факторов, влияющих на производительность труда персонала</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Python (библиотеки Pandas, SciPy)</td><td>4</td><td>Расчёт коэффициента оборачиваемости оборотных средств с применением метода скользящей средней</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><td>Г</td><td>Анализ эффективности использования персонала</td><td>4</td><td>Производительность труда = Выручка / Среднесписочная численность персонала</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Тема 2. Реализация метода статистических группировок бизнес-процессов в организаций Московского региона с помощью</td>
<td>УК-1</td>
<td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td>
<td>2</td>
<td>2. Установите правильную последовательность этапов реализации статистической группировки предприятий Московского региона по объёму выручки в MS Excel для последующего расчёта показателей рентабельности.

А. Расчёт коэффициента оборачиваемости оборотных средств для каждой группы по формуле: Выручка / Средний остаток оборотных средств
Б. Группировка предприятий по численности персонала (до 15, 15–50, 51–100 чел.) с помощью функции ПРОСМОТР или сводной таблицы
В. Формирование массива исходных данных: выручка, стоимость оборотных средств, среднесписочная численность за</td>
<td>2. Установите правильную последовательность этапов реализации статистической группировки предприятий Московского региона по объёму выручки в MS Excel для последующего расчёта показателей рентабельности.
А. Определение числа групп и величины интервала группировки по формуле Стерджесса
Б. Расчёт средней рентабельности продаж (ROS) по каждой выделенной группе с помощью функции СРЗНАЧЕСЛИ
В. Формирование исходной таблицы с данными о выручке и чистой прибыли организаций по муниципальным округам Московской области
Г. Распределение организаций по интервальным группам с применением</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)</td>
</tr>
</table>

	программных средств MS Office				отчётный период Г. Определение удельного веса каждой группы в общей совокупности по показателю выручки (функция СУММЕСЛИ с делением на итог) Д. Интерпретация результатов: выявление зависимости между масштабом предприятия и эффективностью использования оборотных средств Ответ: Ключ: В Б Г А Д	функции ЕСЛИ или сводной таблицы (PivotTable) Д. Визуализация результатов группировки и показателей рентабельности с помощью гистограммы и линейчатой диаграммы Ответ: Ключ: В А Г Б Д	
3	Тема 3. Вычисление описательных статистик бизнес-процессов организаций Московского региона в электронной таблице MS Excel	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	*3*	3. Аналитик департамента экономического развития г. Москвы обрабатывает массив данных по 120 организациям малого бизнеса Центрального административного округа за 2025 г. В таблице MS Excel в столбце D содержатся значения рентабельности продаж (ROS, %). При расчёте среднего значения функцией =СРЗНАЧ(D2:D121) получено 18,7%, однако визуальный анализ гистограммы распределения выявил наличие двух резких выбросов: –42,3% (ликвидируемое предприятие) и +98,5% (единичная сделка с недвижимостью). Какой показатель описательной статистики следует использовать в качестве основного для интерпретации типичного уровня рентабельности продаж в данной совокупности и почему? 1. Среднее арифметическое, так как оно учитывает все значения и соответствует экономическому смыслу совокупного результата. 2. Медиану, поскольку она устойчива к	3. В ходе анализа эффективности использования персонала на 85 промышленных предприятиях Московской области рассчитаны два показателя в MS Excel: • Столбец F: производительность труда (тыс. руб./чел.) — коэффициент вариации = 0,38; • Столбец G: фондовооружённость труда (тыс. руб./чел.) — коэффициент вариации = 0,21. • Коэффициенты вариации получены по формуле =СТАНДОТКЛОН.В(диапазон)/СРЗНАЧ(диапазон). Какой вывод корректно следует из полученных значений коэффициентов вариации при сравнительном анализе указанных показателей? 1. Производительность труда имеет более высокую степень однородности совокупности, чем фондовооружённость, что упрощает прогнозирование. 2. Фондовооружённость труда	Базовый (1-3 минуты)

					экстремальным значениям и отражает центральную тенденцию типичного предприятия. 3. Моду, потому что она показывает наиболее часто встречающийся уровень рентабельности среди московских компаний. 4. Среднее геометрическое, так как рентабельность является относительным показателем и требует мультипликативного усреднения. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: Медиана предпочтительна при наличии выбросов, так как не реагирует на экстремальные значения и отражает уровень рентабельности «серединного» предприятия. Среднее арифметическое в данном случае искажено убыточным и аномально прибыльным объектами, что делает его нерепрезентативным для типичной московской компании малого бизнеса.	характеризуется большей стабильностью значений между предприятиями региона, чем производительность труда. 3. Средний уровень производительности труда достовернее отражает совокупность, поскольку её коэффициент вариации превышает 0,33. 4. Для обоих показателей необходима дополнительная группировка, так как значения коэффициентов вариации превышают критическое значение 0,30. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: Коэффициент вариации обратно пропорционален однородности совокупности: чем ниже его значение, тем стабильнее распределение. Значение 0,21 для фондовооружённости указывает на меньшую дифференциацию предприятий по этому показателю по сравнению с производительностью труда (0,38), что свидетельствует о большей предсказуемости и стандартизации оснащённости труда в промышленности региона.	
4	Тема 4. Нормальное распределение	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	*4*	4. Финансовый аналитик обрабатывает данные по месячной рентабельности активов (ROA) 150 производственных предприятий Московской области за 2025 г. Гистограмма распределения ROA аппроксимирована нормальной кривой (критерий Шапиро-Уилка: p = 0,12). Среднее значение μ = 12,4%, стандартное отклонение σ = 3,8%. При проверке гипотезы о соответствии предприятия «стандарту эффективности региона» принято правило: предприятие считается типичным, если его ROA попадает в интервал μ ± 2σ.	4. При анализе деловой активности 200 торговых организаций Москвы рассчитан коэффициент оборачиваемости запасов. Распределение признано нормальным (асимметрия = 0,18; эксцесс = –0,24). Среднее значение μ = 8,6 оборотов/год, σ = 1,9 оборота/год. Руководитель департамента ставит задачу выявить предприятия с критически низкой оборачиваемостью для включения в программу цифровой трансформации логистики. Какие методологические подходы корректны при использовании модели	Повышенный (3-5 минут)

			стратегию действий		Какие из перечисленных утверждений являются статистически и экономически корректными в данной ситуации? 1. Около 95% предприятий региона имеют ROA в диапазоне от 4,8% до 20,0%. 2. Предприятие с ROA = 21,5% следует классифицировать как статистический выброс и исключить из анализа. 3. Наличие нормального распределения позволяет применять параметрические критерии (t-критерий Стьюдента) для сравнения средней рентабельности по отраслям. 4. Среднее значение 12,4% можно использовать как норматив рентабельности для бюджетирования всех предприятий региона без дополнительной дифференциации. 5. Расчёт стандартного отклонения σ необходим для определения границ «нормальной» вариации показателя и выявления аномальных объектов. Ответ: Ключ: 1,3,5 Обоснование: Для нормального распределения правило «двух сигм» охватывает ≈95% наблюдений (утверждение 1). Нормальность является условием применимости параметрических критериев (утверждение 3). Стандартное отклонение количественно характеризует вариацию показателя вокруг среднего, что необходимо для выявления аномалий (утверждение 5). Утверждение 2 ошибочно: значение за пределами μ ± 2σ не является автоматически выбросом (попадает в 5% допустимой вариации).	нормального распределения для решения данной управленческой задачи? 1. Предприятия с оборачиваемостью ниже μ – 1,65σ (≈ 5,5 оборотов/год) можно отнести к нижним 5% распределения и рекомендовать для включения в программу. 2. Для расчёта доверительного интервала средней оборачиваемости по выборке допустимо использовать правило «трёх сигм» (μ ± 3σ), так как распределение нормально. 3. Нормальность распределения подтверждает, что на оборачиваемость запасов не оказывают систематического влияния отраслевые или территориальные факторы. 4. Применение z-оценки (z = (x – μ) / σ) позволяет стандартизировать показатель и сравнивать эффективность предприятий разных масштабов. 5. Медиана распределения должна значительно отличаться от среднего значения из-за наличия предприятий с экстремально низкой оборачиваемостью. Ответ: Ключ: 1,4 Обоснование: При нормальном распределении z = –1,65 соответствует 5-му процентилю, что позволяет целенаправленно выделять худшие 5% предприятий (утверждение 1). Стандартизация через z-оценку устраняет размерность и позволяет сравнивать объекты разного масштаба (утверждение 4). Утверждение 2 ошибочно: правило «трёх сигм» описывает охват данных (99,7%), а не используется для расчёта доверительных интервалов (для них применяется стандартная ошибка	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>среднего). Утверждение 3 неверно: нормальность распределения не исключает влияния внешних факторов — она лишь констатирует форму распределения.</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Тема 5. Дисперсионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>5</td><td>5. Аналитик департамента экономической политики Москвы исследует влияние цифровой зрелости организаций (низкая, средняя, высокая) на два показателя хозяйственной деятельности малого бизнеса Московского региона: рентабельность продаж (ROS) и коэффициент оборачиваемости оборотных средств. По результатам однофакторного дисперсионного анализа (one-way ANOVA) получены следующие данные:
<table><tr><th>Показатель</th><th>Межгрупповая сумма квадратов (SS_{between})</th><th>Внутригрупповая сумма квадратов (SS_{within})</th><th>Критерий Фишера (F)</th><th>p-value</th></tr><tr><td>ROS, %</td><td>428,6</td><td>1 842,3</td><td>6,34</td><td>0,002</td></tr><tr><td>Оборачиваемость, обороты/год</td><td>18,7</td><td>156,4</td><td>2,18</td><td>0,115</td></tr></table></td><td>5. При анализе производительности труда (выручка на одного сотрудника) на 180 промышленных предприятиях Московской области выявлено, что распределение значений внутри групп по формам собственности (государственная, частная, смешанная) существенно отличается от нормального (критерий Шапиро-Уилка: $p < 0,01$), а дисперсии по группам неравны (критерий Левена: $p = 0,008$).
Задание:
1. Обоснуйте, почему применение классического однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) в данной ситуации методологически некорректно;
2. Предложите два альтернативных статистических подхода для оценки влияния формы собственности на производительность труда с указанием их преимуществ в условиях нарушения предпосылок ANOVA;
3. Опишите, как можно модифицировать исходные данные (трансформация переменной) для приведения распределения к приблизительно нормальному виду и обеспечения применимости параметрических методов.
Ответ:
Обоснование
Применение классического ANOVA методологически некорректно, поскольку нарушены две ключевые предпосылки метода: нормальность распределения</td><td>Высокий (5-10 минут)</td></tr>
</table>

					На основе приведённых результатов дисперсионного анализа: 1. Сформулируйте вывод о статистической значимости влияния цифровой зрелости на каждый из показателей (при $\alpha = 0,05$); 2. Рассчитайте и интерпретируйте коэффициент детерминации η^2 для рентабельности продаж; 3. Обоснуйте экономическое содержание различий: почему цифровая зрелость значимо влияет на рентабельность, но не оказывает статистически подтверждённого воздействия на оборачиваемость в условиях малого бизнеса Москвы. Ответ: Обоснование: По критерию Фишера влияние цифровой зрелости на рентабельность продаж статистически значимо ($F = 6,34$, $p = 0,002 < 0,05$), тогда как на оборачиваемость оборотных средств влияние незначимо ($F = 2,18$, $p = 0,115 > 0,05$). Коэффициент детерминации η^2 для ROS рассчитывается как $\eta^2 = 428,6 / (428,6 + 1\,842,3) = 0,189$, то есть 18,9% вариации рентабельности объясняется уровнем цифровой зрелости предприятий. Экономическая интерпретация различий заключается в том, что цифровизация напрямую повышает маржинальность малого бизнеса Москвы за счёт автоматизации учёта, таргетированного маркетинга и оптимизации издержек, что отражается в рентабельности продаж. В то же время оборачиваемость оборотных средств в большей степени зависит от отраслевых особенностей (сезонность торговли, длительность производственного цикла в сфере услуг), логистической инфраструктуры округа и условий	зависимой переменной внутри групп ($p < 0,01$ по Шапиро-Уилку) и гомоскедастичность (равенство дисперсий, $p = 0,008$ по Левену). При таких нарушениях критерий Фишера становится неустойчивым, а вероятность ошибки первого рода (ложноположительного вывода) существенно возрастает. В качестве альтернатив рекомендуется: 1) непараметрический критерий Краскела-Уоллиса, не требующий нормальности распределения и оценивающий различия медиан по группам собственности; 2) критерий Брауна-Форсайта (модификация ANOVA), устойчивый к неравенству дисперсий за счёт использования медиан при расчёте сумм квадратов. Для восстановления применимости параметрических методов допустима трансформация исходной переменной «производительность труда»: логарифмирование ($\ln x$) или применение коррекции Бокса-Кокса, которые снижают правостороннюю асимметрию, характерную для распределения выручки на сотрудника в промышленности. После трансформации необходимо повторно проверить предпосылки нормальности и гомоскедастичности. Такой подход обеспечит достоверность выводов о влиянии формы собственности на эффективность использования трудовых ресурсов предприятий Московской области.	

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>поставок, которые слабо коррелируют с уровнем цифровой зрелости на этапе малого бизнеса. Таким образом, программы цифровой трансформации целесообразно ориентировать на повышение рентабельности, а для ускорения оборачиваемости требуются отраслево-специфические меры поддержки.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Тема 5. Дисперсионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</td><td>1</td><td>6. Знание факторов, влияющих на производительность труда малого бизнеса Москвы, и источников вариации в однофакторной модели дисперсионного анализа необходимо для разделения систематического воздействия управляемых факторов (например, отраслевой специализации или локации) от случайных колебаний, что позволяет целенаправленно формировать региональные программы поддержки предпринимательства на основе статистически обоснованных выводов о реальных причинах различий в эффективности предприятий. Установите соответствие между факторами, влияющими на производительность труда организаций малого бизнеса Москвы, и источниками вариации в однофакторной модели дисперсионного анализа (one-way ANOVA).
<table>
<tr><th></th><th>Фактор хозяйственной деятельности</th><th></th><th>Источник вариации в модели ANOVA</th></tr>
</table></td><td>6. Знание этапов дисперсионного анализа и их экономической интерпретации необходимо для объективного разделения влияния территориального фактора (инфраструктура, покупательная способность округов) от случайных колебаний эффективности предприятий, что позволяет региональным властям Московского региона разрабатывать адресные меры поддержки малого бизнеса на основе статистически подтверждённых причин различий в показателях хозяйственной деятельности, а не на субъективных предположениях.
Установите соответствие между этапами дисперсионного анализа показателей хозяйственной деятельности и их экономической интерпретацией при исследовании влияния территориального расположения (административные округа Москвы) на эффективность предприятий малого бизнеса Московского региона.
<table>
<tr><th></th><th>Этап дисперсионного анализа</th><th></th><th>Экономическая интерпретация в контексте анализа хозяйственной деятельности</th></tr>
<tr><td>А</td><td>Выделение межгрупповой</td><td>1</td><td>Отражает влияние систематического фактора — различий в</td></tr>
</table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>А</td><td>Отраслевая специализация (торговля, ИТ, услуги)</td><td>1</td><td>Межгрупповая сумма квадратов (SS_{between}) — отражает систематическое влияние фактора</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Индивидуальные различия в менеджменте и технологиях внутри отрасли</td><td>2</td><td>Внутригрупповая сумма квадратов (SS_{within}) — отражает случайную вариацию</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Совокупное разнообразие значений производительности труда по всем предприятиям выборки</td><td>3</td><td>Общая сумма квадратов (SS_{total}) — сумма меж- и внутригрупповых компонент</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Доля влияния отраслевого фактора на вариацию производительности труда</td><td>4</td><td>Коэффициент детерминации η² = SS_{between} / SS_{total}</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>вариации</td><td></td><td>инфраструктуре, логистике и потребительской ёмкости между административными округами Москвы</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>Выделение внутригрупповой вариации</td><td>2</td><td>Характеризует случайные различия между предприятиями внутри одного округа, обусловленные индивидуальными особенностями менеджмента, технологий и клиентской базы</td></tr>
<tr><td>В</td><td>Расчёт отношения межгрупповой дисперсии к внутригрупповой</td><td>3</td><td>Позволяет количественно оценить, насколько различия между округами значимы по сравнению со случайной вариацией внутри групп (критерий Фишера)</td></tr>
<tr><td>Г</td><td>Оценка доли влияния территориального фактора на общую вариацию</td><td>4</td><td>Определяет, какая часть различий в рентабельности или оборачиваемости предприятий объясняется именно местоположением, а не случайными причинами</td></tr>
</table>
Ответ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ключ:
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Тема 6. Анализ временны</td>
<td>УК-1</td>
<td>ИУК-1.1. Знает, как осуществля</td>
<td>2</td>
<td>7. Установите правильную последовательность этапов анализа сезонных колебаний выручки розничных предприятий Московского региона</td>
<td>7. Установите правильную последовательность этапов построения прогноза рентабельности активов (ROA) для предприятий</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)</td>
</tr>
</table>

	х рядов бизнес-процессов организаций Московского региона		ть критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		за трёхлетний период с применением метода скользящей средней. А. Расчёт центрированной скользящей средней (период 4 квартала) для сглаживания случайных колебаний Б. Определение сезонной компоненты как отношения фактической выручки к центрированной скользящей средней В. Формирование исходного временного ряда поквартальной выручки по муниципальным образованиям Московской области Г. Усреднение сезонных отношений по одноимённым кварталам за три года и расчёт индексов сезонности Д. Корректировка индексов сезонности с условием их суммы, равной числу периодов в цикле (4 квартала) Ответ: Ключ: В А Б Г Д	обрабатывающей промышленности Москвы на следующий квартал с использованием линейного тренда. А. Расчёт параметров линейного тренда (a_0, a_1) методом наименьших квадратов по историческим данным за 8 кварталов Б. Оценка точности трендовой модели через расчёт средней ошибки аппроксимации по фактическим и выровненным значениям ROA В. Формирование временного ряда квартальных значений рентабельности активов с исключением аномальных наблюдений (выбросов) Г. Прогнозирование ROA на следующий квартал путём подстановки номера периода ($t = 9$) в уравнение тренда $\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$ Д. Выравнивание временного ряда путём расчёта теоретических (расчётных) значений рентабельности по полученному уравнению тренда Ответ: Ключ: В А Д Б Г	
8	Тема 6. Анализ временных рядов бизнес-процессов организаций Московского региона	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	*3*	8. При анализе помесячной рентабельности продаж (ROS) крупного дистрибьютора электроники в Московской области за 24 месяца выявлены устойчивые сезонные колебания: минимумы в январе (–5,2%) и феврале (–3,8%), максимумы в ноябре (+18,4%) и декабре (+22,1%). Для выделения трендовой компоненты и прогнозирования предложены четыре подхода: Какой метод обеспечит корректное выделение трендовой компоненты при наличии выраженной годовой сезонности и почему? А. Расчёт 3-месячной скользящей	8. Аналитик департамента торговли и услуг г. Москвы анализирует помесячную выручку предприятий общественного питания Центрального административного округа за 2024–2025 гг. При расчёте индексов сезонности выявлено, что сумма полученных 12 индексов составила 12,18 (вместо теоретически ожидаемой 12,00). Для корректной интерпретации сезонных колебаний и построения прогноза на 2026 г. необходимо привести индексы к балансовому условию. Какой метод корректировки индексов сезонности следует применить и почему он необходим для достоверного анализа хозяйственной деятельности предприятий? 1. Уменьшить каждый индекс на фиксированную величину 0,18, чтобы	Базовый (1-3 минуты)

					средней без центрирования Б. Расчёт 12-месячной скользящей средней с последующим центрированием В. Аналитическое выравнивание по линейной функции без предварительного сглаживания Г. Исключение январских и декабрьских значений из ряда с последующим расчётом среднего Ответ: Ключ: Б Обоснование: Для устранения сезонной компоненты с периодом 12 месяцев необходимо использовать скользящую среднюю того же периода (12 месяцев), что полностью «поглощает» сезонные колебания; центрирование требуется для совмещения сглаженного значения с исходным временным периодом. Вариант А (3 месяца) не устранит годовую сезонность, вариант В исказит тренд из-за наложения сезонных эффектов, вариант Г приведёт к потере информации и нарушению целостности ряда.	сумма составила 12,00, так как это устранит систематическую ошибку расчёта. 2. Разделить каждый индекс на коэффициент 1,015 (отношение фактической суммы 12,18 к теоретической 12,00), поскольку при мультипликативной модели сезонных колебаний корректировка должна сохранять пропорции между индексами. 3. Исключить два месяца с наибольшими индексами и пересчитать оставшиеся десять, так как превышение суммы свидетельствует о наличии аномальных периодов. 4. Оставить индексы без корректировки, так как отклонение на 0,18 является статистически незначимым и не повлияет на прогноз выручки. Ответ: Ключ: 2 Обоснование: При мультипликативной модели временного ряда сумма индексов сезонности за полный цикл должна равняться числу периодов (12 месяцев), поэтому все индексы корректируются пропорционально путём деления на коэффициент 1,015. Такая корректировка сохраняет относительные различия между месяцами (например, декабрь остаётся пиком спроса), что критически важно для точного прогнозирования выручки и планирования ресурсов предприятий общественного питания Москвы; фиксированное вычитание (вариант 1) исказило бы сезонную структуру, а игнорирование балансового условия (варианты 3, 4) привело бы к систематической ошибке в прогнозе на 1,5%.	

9	Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ бизнес-процессов организаций Московского региона	УК-1	ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	*4*	9. Аналитик строит регрессионную модель зависимости рентабельности продаж (ROS) от трёх факторов для 120 производственных предприятий Московской области: фондовооружённости труда (тыс. руб./чел.), доли ИТ-специалистов в штате (%) и средней заработной платы (тыс. руб.). После оценки модели получен коэффициент детерминации $R^2 = 0,74$, все коэффициенты регрессии статистически значимы ($p < 0,05$). При анализе остатков выявлена гетероскедастичность (разброс остатков увеличивается с ростом фондовооружённости). Какие из перечисленных действий являются методологически корректными для повышения надёжности модели и обоснованности управленческих выводов? 1. Применить взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК) с весами, обратно пропорциональными дисперсии остатков, для устранения гетероскедастичности. 2. Исключить из модели фондовооружённость труда, так как её связь с рентабельностью не подтверждена из-за гетероскедастичности. 3. Провести логарифмирование зависимой переменной (ROS) и факторов для стабилизации дисперсии остатков и интерпретации коэффициентов как эластичностей. 4. Использовать полученные коэффициенты регрессии для расчёта норматива рентабельности всех предприятий региона без дополнительной проверки адекватности модели. 5. Рассчитать скорректированный	9. При анализе влияния цифровизации на производительность труда (выручка на сотрудника) малых предприятий Москвы рассчитаны парные коэффициенты корреляции: между долей автоматизированных бизнес-процессов и производительностью труда — +0,68; между средним уровнем цифровой компетентности персонала и производительностью — +0,72; между двумя факторами цифровизации — +0,89. Какие выводы и действия являются статистически обоснованными в данной ситуации? 1. Включить оба фактора в множественную регрессию, так как каждый из них сильно коррелирует с результативным признаком. 2. Исключить один из факторов цифровизации из модели из-за высокой межфакторной корреляции (0,89), свидетельствующей о мультиколлинеарности. 3. Использовать парную корреляцию (+0,72) как достаточное доказательство прямой причинно-следственной связи между цифровой компетентностью и производительностью труда. 4. Рассчитать частные коэффициенты корреляции для оценки «чистого» влияния каждого фактора при элиминировании воздействия другого. 5. Для интерпретации силы связи использовать не только коэффициент корреляции, но и коэффициент детерминации (r^2), показывающий долю вариации производительности, объясняемую фактором. Ответ: Ключ: 2,4,5	Повышенный (3-5 минут)

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>коэффициент детерминации (R²_{adj}) для объективной оценки качества модели с учётом числа факторов.
Ответ:
Ключ: 1, 3,5
Обоснование: Гетероскедастичность нарушает предпосылку равенства дисперсий остатков, что делает стандартные ошибки коэффициентов несостоятельными; ВМНК (1) и логарифмирование (3) являются стандартными методами коррекции, обеспечивающими корректную интерпретацию влияния факторов на рентабельность. Скорректированный R^2 (5) необходим для сравнения моделей с разным числом предикторов. Исключение значимого фактора (2) приведёт к смещению оставшихся коэффициентов, а использование модели без проверки адекватности (4) недопустимо для нормативных расчётов.</td><td>Обоснование: Коэффициент межфакторной корреляции 0,89 указывает на мультиколлинеарность, которая искажает стандартные ошибки и делает коэффициенты регрессии неустойчивыми — поэтому один фактор следует исключить (2) или использовать частные корреляции (4) для оценки «чистого» влияния. Парная корреляция не доказывает причинность из-за возможного влияния третьих переменных (3 ошибочно). Коэффициент детерминации (5) даёт экономическую интерпретацию: фактор с r = 0,72 объясняет 51,8% (0,72²) вариации производительности труда.</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ бизнес-процессов в организациях Московского региона</td><td>УК-1</td><td>ИУК-1.1. Знает, как осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию</td><td>5</td><td>10. Аналитик построил линейную регрессионную модель зависимости рентабельности продаж (ROS, %) от трёх факторов для 150 предприятий малого бизнеса Северо-Западного административного округа Москвы:
$ROS = 4{,}2 + 0{,}18 \cdot X_1 + 0{,}35 \cdot X_2 - 0{,}09 \cdot X_3 + \varepsilon$
где:
X_1 — фондовооружённость труда (млн руб./чел.),
X_2 — доля расходов на цифровые технологии в выручке (%),
X_3 — средний возраст основных фондов (лет).
Коэффициент детерминации $R^2 = 0{,}67$;</td><td>10. При анализе производительности труда (выручка на одного сотрудника, тыс. руб./чел.) предприятий обрабатывающей промышленности Московской области рассчитаны парные коэффициенты корреляции:<table><tr><th>Показатель</th><th>Производительность труда</th><th>Фондоотдача</th><th>Средняя зарплата</th></tr><tr><td>Производительность труда</td><td>1,00</td><td>+0,82</td><td>+0,76</td></tr></table></td><td>Высокий (5-10 минут)</td></tr>
</table>

			действий		стандартная ошибка модели S = 2,4%; все коэффициенты значимы при α = 0,05. Задание: 1. Дайте экономическую интерпретацию каждого регрессионного коэффициента в контексте управления малым бизнесом Москвы. 2. Объясните, почему положительное влияние цифровых расходов (X_2) на рентабельность может быть нелинейным в реальных условиях, и предложите способ модификации модели для учёта этого эффекта. 3. Оцените практическую применимость модели для расчёта норматива рентабельности предприятий округа. Ответ: Обоснование: Коэффициент при фондовооружённости (0,18) означает, что рост оснащённости труда на 1 млн руб./чел. повышает рентабельность продаж в среднем на 0,18 процентных пункта при прочих равных условиях — это отражает эффект масштаба и автоматизации рутинных операций в столичном малом бизнесе. Коэффициент при цифровых расходах (0,35) свидетельствует о высокой отдаче от инвестиций в цифровизацию: каждый дополнительный процент расходов на ИТ увеличивает ROS на 0,35 п.п., что объясняется оптимизацией логистики и маркетинга в условиях высокой конкуренции московского рынка. Отрицательный коэффициент при возрасте фондов (–0,09) подтверждает износ основных средств как фактор снижения эффективности. Положительное влияние цифровых расходов может быть нелинейным из-за	<table><tr><td>Фондоотдача</td><td>+0,82</td><td>1,00</td><td>+0,68</td></tr><tr><td>Средняя зарплата</td><td>+0,76</td><td>+0,68</td><td>1,00</td></tr></table> Задание: 1. Обоснуйте, какие факторы следует включить в множественную регрессионную модель для анализа производительности труда и почему. 2. Объясните экономический смысл высокой корреляции между фондоотдачей и производительностью труда в контексте модернизации промышленных предприятий Подмосковья. 3. Предложите способ проверки гипотезы о том, что рост зарплаты является следствием, а не причиной роста производительности труда. Ответ: Обоснование: В множественную регрессию целесообразно включить только один из факторов — либо фондоотдачу, либо среднюю зарплату — из-за умеренной межфакторной корреляции (+0,68), которая приближается к порогу мультиколлинеарности (0,7–0,8). Предпочтение следует отдать фондоотдаче, так как она имеет более высокую корреляцию с результативным признаком (+0,82 против +0,76) и отражает технологическую основу производительности труда. Включение обоих факторов исказило бы коэффициенты регрессии и затруднило бы экономическую интерпретацию. Высокая корреляция фондоотдачи и производительности труда (+0,82)	

					эффекта насыщения: после достижения определённого уровня инвестиций (например, 8–10% выручки) дополнительные затраты дают убывающую отдачу или даже снижают рентабельность из-за избыточной автоматизации. Для учёта этого эффекта следует добавить в модель квадратичный член: X_2^2, что позволит выявить точку максимума функции «расходы на ИТ → рентабельность». Модель с $R^2 = 0,67$ объясняет две трети вариации рентабельности и может использоваться для ориентировочного нормативного расчёта, однако стандартная ошибка 2,4% означает, что прогноз для конкретного предприятия будет иметь доверительный интервал ±4,7% (при 95% доверии). Поэтому модель применима для сегментации предприятий по потенциалу роста рентабельности, но не для жёсткого нормирования без учёта отраслевой специфики и рыночной конъюнктуры.	отражает технологическую взаимосвязь: модернизация оборудования на промышленных предприятиях Московской области (внедрение цифровых станков, промышленного интернета вещей) одновременно повышает эффективность использования основных фондов и выработку продукции на одного работника. Это подтверждает гипотезу о технологическом детерминизме роста производительности в условиях импортозамещения и государственных программ модернизации промышленности региона. Для проверки причинно-следственной направленности связи «зарплата → производительность» следует применить анализ векторной авторегрессии (VAR) или метод инструментальных переменных. Практически допустимо использовать лаговую переменную: построить регрессию производительности текущего периода от зарплаты предыдущего периода (и наоборот). Если коэффициент при лаге зарплаты окажется незначимым, а при лаге производительности — значимым, это подтвердит гипотезу о том, что рост зарплаты следует за ростом производительности как результат распределения добавленной стоимости, а не как её причина.	

Критерии оценивания диагностической работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий

хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий