

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«ВОЛОГОДСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГБУН ВолНЦ РАН

д.э.н., доцент

А.А. Шабунова

«30» августа 2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Эконометрика (продвинутый уровень)

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность: Региональная экономика и развитие территорий

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Вологда  
2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является: формирование знаний, умений и навыков активного использования эконометрических методов и моделей, позволяющих на базе соответствующих экономических теорий и математико-статистического инструментария находить, объяснять и прогнозировать количественное выражение закономерностей, присущих рыночной экономике.

### **Задачи:**

– расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социальных систем, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;

– овладение методологией и методикой построения, анализа и применения эконометрических моделей, как для анализа состояния, так и для оценки перспектив развития указанных систем;

– изучение наиболее типичных моделей и получение навыков практической работы с ними.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1, изучается в третьем семестре.

2.2. Учебная дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» базируется на знаниях математики, информатики, дисциплин экономического профиля в объеме бакалавриата, в первую очередь, дисциплины «Экономическая статистика».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: дисциплины по выбору, научно-исследовательская работа, педагогическая практика.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности):

### а) универсальных (УК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);

### б) общепрофессиональных (ОПК):

- способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач (ОПК-1);

- способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях (ОПК-2);

- способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике (ОПК-3);

- способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач (ОПК-5);

### в) профессиональных (ПК):

- способен оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности, разрабатывать предложения и мероприятия по реализации проектов и программ (ПК-5).

## Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<b><i>Универсальные компетенции (УК)</i></b>	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>ИУК-1.1. Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа ИУК.</p> <p>ИУК-1.2. Умеет выделять проблемную ситуацию, описывать ее, определять основные вопросы, на которые необходимо ответить в процессе анализа, формулировать гипотезы; описывать явления с разных сторон, выделять и сопоставлять разные позиции рассмотрения явления, варианты решения проблемной ситуации; получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области.</p> <p>ИУК-1.3. Владеет навыками выделения оснований, преимуществ и дефицитов, границ применимости положений, навыками выделения скрытых связей, зависимостей на основе интеграции, синтеза информации, положений; навыками аргументации предлагаемой стратегии решения проблемной ситуации, обоснования действий, определения возможности и ограничения ее применимости.</p>
<b><i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i></b>	
ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	<p>ИОПК-1.1. Знает на продвинутом уровне и применяет на практике основные понятия макро- и микроэкономической науки.</p> <p>ИОПК-1.2. Умеет выбрать наиболее подходящую теоретическую модель для решения практической или исследовательской задачи в сфере региональной экономики и обосновать выбор.</p> <p>ИОПК-1.3. Владеет навыками составления плана и осуществления исследования реальной экономической ситуации в регионе с применением изученных методов фундаментальной экономической науки: макроэкономики и микроэкономики.</p>
ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях	<p>ИОПК-2.1. Знает математическую статистику и эконометрику для решения теоретических и прикладных задач.</p> <p>ИОПК-2.2. Умеет работать с базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах; обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы; осуществлять наглядную визуализацию данных; составлять план и осуществлять статистические исследования реальной экономической ситуации с применением изученных методов; на основе полученных результатов делать обоснованные выводы о возможных причинно-следственных связях, оценивать силу альтернативных гипотез.</p> <p>ИОПК-2.3. Владеет навыками выбора и использования подходящих методов эконометрического анализа экономических данных.</p>
ОПК-3. Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике	<p>ИОПК-3.1. Знает достижения мировой экономической науки за последние десятилетия в выбранной области научных интересов; основные текущие разногласия в региональной экономике.</p> <p>ИОПК-3.2. Умеет определять достоинства и недостатки различных научных исследований в экономике.</p> <p>ИОПК-3.3. Владеет навыками проведения сравнительного анализа научных исследований в региональной экономике.</p>
ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	<p>ИОПК-5.1. Знает программные средства, предназначенные для выполнения статистических процедур, электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.</p> <p>ИОПК-5.2. Умеет применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ (таких как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS, R и др.), предназначенных для выполнения статистических процедур (обработка статистической информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей).</p> <p>ИОПК-5.3. Владеет навыками использования электронных библиотечных систем для поиска необходимой научной литературы и социально-экономической статистики.</p>

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-5. Способен оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности, разрабатывать предложения и мероприятия по реализации проектов и программ	ИПК-5.1. Знает базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования в оценке эффективности проектных и управленческих решений. ИПК-5.2. Умеет формировать базу данных по проектам и разрабатывает организационно-управленческую документацию с использованием современных технологий электронного документооборота. ИПК-5.3. Владеет навыками организации оценки проектной работы в организации, разрабатывает и контролирует проектные показатели.

### Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

«Эконометрика (продвинутый уровень)»

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность: Региональная экономика и развитие территорий

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, заочная

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Вид контроля	Оценочные средства	
			Вид	количество
1.	Возникновение и развитие эконометрики. Парная регрессия	Текущий	Тестирование	1
2.	Множественная регрессия	Текущий	Письменная проверочная работа	1
3.	Фиктивные переменные	Текущий	Тестирование	1
4.	Системы эконометрических уравнений	Текущий	Опрос и дискуссия по основным моментам изучаемой темы	1
5.	Моделирование изолированного динамического ряда	Текущий	Опрос и дискуссия по основным моментам изучаемой темы	1
6.	Модели регрессии по временным рядам	Текущий	Тестирование	1
7.	Модели с лаговыми переменными	Текущий	Опрос и дискуссия по основным моментам изучаемой темы	1
8.	Анализ панельных данных	Текущий	Опрос и дискуссия по основным моментам изучаемой темы	1
9.	Все дидактические единицы	Промежуточный	Вопросы к экзамену	1 1 комплект
10.	Всего	–	–	11

**Тестирование по темам 1-3, 6 курса «Эконометрика (продвинутый уровень)»**

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность: Региональная экономика и развитие территорий

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, заочная

**Тест по темам 1-3, 6 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)»**

**Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3, ИОПК-2.1-2.3, ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3**

**Вариант 1**

**1 (1 б.). Под выборочным наблюдением понимают:**

- а) обследование наиболее крупных единиц изучаемой совокупности;
- б) сплошное наблюдение всех единиц совокупности;
- в) несплошное наблюдение части единиц совокупности, отобранных случайным способом;
- г) несплошное наблюдение части единиц совокупности.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**2 (1 б.). К малой выборке относят выборку, которая включает:**

- а) не более 30 единиц совокупности;
- б) более 30 единиц совокупности;
- в) от 30 до 50 единиц совокупности;
- г) не более 20 единиц совокупности.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**3 (1 б.). К видам эконометрических моделей по включенным в нее факторам относятся модели:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) парной регрессии;
- б) временного ряда;
- в) множественной регрессии;
- г) нелинейной регрессии.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, в; 5) –.

**4 (1 б.). Пусть  $X$  и  $Y$  – случайные величины,  $R$  – индекс корреляции (теоретическое корреляционное отношение). Свойствами теоретического корреляционного отношения являются:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) если  $R = 1$ , то между переменными корреляционная связь отсутствует;
- б) корреляционное отношение есть неотрицательная величина, не превосходящая единицы:  $0 \leq R \leq 1$ ;
- в) если  $R = 0$ , то между переменными корреляционная связь отсутствует;
- г) при вычислении корреляционного отношения несущественно, какую переменную считать независимой, а какую – зависимой:  $R_{XY} = R_{YX}$ .

**Ответ:** 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г; 5) –.

**5 (1 б.). Какие из перечисленных требований должны соблюдаться при отборе факторов, включаемых в модель линейной множественной регрессии:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) число факторов должно быть в 6 раз меньше объема совокупности;
- б) факторы должны представлять временные ряды;
- в) факторы должны иметь одинаковую размерность;
- г) между факторами не должно быть высокой корреляции.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, г; 5) –.

**6 (1 б.).** Дана таблица исходных данных для построения эконометрической регрессионной модели:

Номер наблюдения	Размер заработной платы (рублей), $y$	Уровень образования, $x_1$	Стаж работы (лет), $x_2$	Уровень квалификации работника, $x_3$	Производительность труда (ед. продукции/час.), $x_4$	Количество отработанных дней в месяце (дней), $x_5$
1	12500	высшее	5	средний	2,1	14
2	10000	среднее	10	средний	2,3	15
3	11000	среднее	3	средний	1,8	20
4	11700	среднее	7	высокий	2,6	16
...	...	...	...	...	...	...
$n$	11200	среднее	8	высокий	2,1	18

**Фиктивными переменными в регрессионной модели не являются:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) стаж работы;
- б) уровень образования;
- в) производительность труда;
- г) уровень квалификации работника.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) а, в; 4) в, г; 5) –.

**7 (1 б.).** В модели вида  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$  количество объясняющих переменных равно ...

*(впишите верный ответ числом)*

**8 (1 б.).** Известно, что общая сумма квадратов отклонений  $\sum (y - \bar{y})^2 = 180$ , а остаточная сумма квадратов отклонений,  $\sum (y - \hat{y}_x)^2 = 54$ . Тогда значение коэффициента детерминации равно ... %.

*(впишите верный ответ числом)*

**9 (1 б.).** Уровень временного ряда может формироваться под воздействием:

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) кратковременных случайных изменений, не оказывающих влияние на исследуемый экономический показатель;
- б) однотипных экономических объектов;
- в) сезонных колебаний экономического показателя;
- г) формирующих тенденцию временного ряда.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, г; 5) –.

**10 (1 б.).** Построено уравнение зависимости выручки от периодов времени:  $y_t = 30\,000 + 500 \cdot t$ . Сделайте с помощью него прогноз на следующий промежуток времени  $t = 16$ . Прогнозное значение выручки составит ... рублей.

*(впишите верный ответ числом)*

Тест по темам 1-3, 5 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)»  
Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3, ИОПК-2.1-2.3,  
ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3

Вариант 2

**1 (1 б.). Выборочный метод наблюдения основан на:**

- а) случайном отборе единиц совокупности;
- б) обследовании самых существенных единиц совокупности;
- в) обследовании отдельных единиц совокупности, обычно представителей каких-либо новых типов явлений;
- г) изучении всех единиц совокупности.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**2 (1 б.). Генеральная совокупность – это совокупность:**

- а) единицы которой будут подвергнуты обследованию;
- б) случайно попавшая в распоряжение исследования;
- в) из которой проводится отбор единиц для непосредственного наблюдения;
- г) единиц, отобранных для проведения исследования.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**3 (1 б.). К методам устранения мультиколлинеарности факторных переменных относятся:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) метод наименьших квадратов;
- б) исключение переменных;
- в) изменение спецификации модели;
- г) добавление фиктивных переменных.

**Ответ:** 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г; 5) –.

**4 (1 б.). Оценку существенности (значимости) отдельного параметра уравнения регрессии можно проводить на основании показателей:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) доверительного интервала;
- б) стандартной ошибки;
- в) множественного коэффициента детерминации;
- г) множественного коэффициента корреляции.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, в; 5) в, г.

**5 (1 б.). Установите соответствие между экономическим смыслом параметров уравнений множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$  и**

$y = \beta_1t_{x_1} + \beta_2t_{x_2} + \beta_3t_{x_3} :$

- |              |                   |  |
|--------------|-------------------|--|
| 1) $a$       |                   | а) среднее изменение $y$ при изменении $x_1$ на одну единицу своего измерения при неизменном уровне других факторов;     |
| 2) $b_1$     | $\leftrightarrow$ | б) на сколько среднеквадратических отклонений изменится $y$ при изменении $x_1$ на одно среднеквадратическое отклонение; |
| 3) $b_3$     |                   | в) значение $y$ при нулевых значениях $x_1$ , $x_2$ и $x_3$ и при отсутствии влияния случайных факторов;                 |
| 4) $\beta_1$ |                   | г) среднее изменение $y$ при изменении $x_3$ на одну единицу своего измерения при неизменном уровне других факторов.     |



6 (1 б.). Имеется уравнение линейной множественной регрессии  $y = 3,5 + 7,5 \cdot x_1 + 9,8 \cdot x_2$ , где  $x_1$  – стоимость основных фондов (тыс. руб.);  $x_2$  – численность занятых (тыс. чел.);  $y$  – объем промышленного производства (тыс. руб.).

Параметр при переменной  $x_1$ , равный 7,5, означает, что при увеличении объема основных фондов на \_\_\_\_\_ объем промышленного производства увеличится \_\_\_\_\_ при постоянной численности занятых.

- а) на 20,8 тыс. руб.;                      б) на 7,5 тыс. руб.;  
в) 1 тыс. руб.;                                г) 1 тыс. чел.;  
д) на 3,5 тыс. руб.

Ответ: 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, в; 5) в, г.

7 (1 б.). При идентификации модели множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + \varepsilon$  количество оцениваемых параметров равно ...

(впишите верный ответ числом)

8 (1 б.). Если общая сумма квадратов отклонений  $\sum (y - \bar{y})^2 = 180$ , а остаточная сумма квадратов отклонений  $\sum (y - y_x)^2 = 50$ , то сумма квадратов отклонений, объясненная регрессией, равна ...

(впишите верный ответ числом)

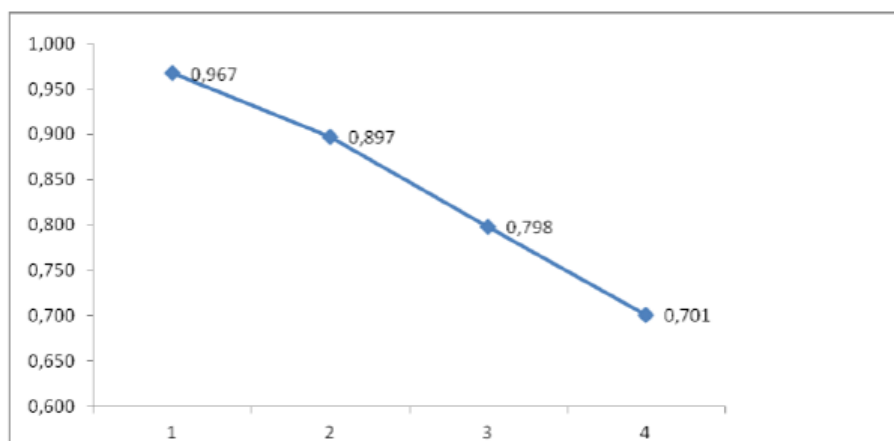
9 (1 б.). Компонентами, оказывающими влияние на уровень временного ряда, являются:

(выберите несколько вариантов ответов)

- а) автокорреляция;  
б) лаговые переменные;  
в) сезонные колебания;  
г) тенденция.

Ответ: 1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, г; 5) –.

10 (1 б.). На графике представлена автокорреляционная функция временного ряда (коррелограмма):



По такому графику можно сделать вывод: в исследуемом временном ряду присутствует ярко выраженная ... компонента.

(впишите верный ответ словом)

Тест по темам 1-3, 6 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)».  
Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3,  
ИОПК-2.1-2.3, ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3

Вариант 3

**1 (1 б.). Отбор единиц совокупности наудачу (методом жеребьевки) называется:**

- а) случайным отбором;
- б) серийной выборкой;
- в) типической выборкой;
- г) механическим отбором.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**2 (1 б.). Ошибка, возникающая вследствие нарушения принципа случайности отбора, называется:**

- а) случайной ошибкой регистрации;
- б) систематической ошибкой репрезентативности;
- в) систематической ошибкой регистрации;
- г) случайной ошибкой репрезентативности.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**3 (1 б.). Метод наименьших квадратов применим к уравнениям регрессии:**

*(выберите несколько вариантов ответов)*

- а) нелинейного вида;
- б) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями, но могут быть приведены к линейному виду;
- в) которые отражают линейную зависимость между двумя экономическими показателями;
- г) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями и не могут быть приведены к линейному виду.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) а, б; 4) а, г; 5) –.

**4 (1 б.). Если расчетное значение F–критерия Фишера меньше табличного, то можно сделать вывод о *(выберите несколько вариантов ответов)*:**

- а) целесообразности использования построенной модели для описания исследуемой зависимости;
- б) статистической незначимости построенной модели;
- в) статистической значимости построенной модели;
- г) незначимости (несущественности) моделируемой зависимости.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) а, б; 4) б, г; 5) –.

**5 (1 б.). Установите соответствие между видом уравнения и характером модели:**

1)  $y = \frac{I}{a + b \cdot x} + \varepsilon$

2)  $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$

3)  $y = a + x \cdot e^b + \varepsilon$

4)  $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \varepsilon$

↔

а) нелинейная относительно переменных, но линейная по параметрам;

б) линейная как по переменным, так и по параметрам;

в) нелинейная относительно и переменных, и параметров;

г) линейная по переменным, но нелинейная по параметрам.

**6 (1 б.).** Дана регрессионная модель  $y = 23001,7 + 0,3 \cdot x_1 - 1,7 \cdot x_2$  зависимости среднедушевого денежного дохода населения (руб.,  $y$ ) от объема валового регионального продукта (тыс. руб.,  $x_1$ ) и уровня безработицы в субъекте (% ,  $x_2$ ).

Величина коэффициента регрессии при переменной  $x_2$  свидетельствует о том, что при изменении уровня безработицы на 1% среднедушевой денежный доход \_\_\_\_\_ при неизменной величине валового регионального продукта.

- а) изменится на 1,67 руб.;
- б) увеличится на 1,67 руб.;
- в) снизится на 1,67 руб.;
- г) снизится на 1,4 руб.;
- д) составит 23 000 руб.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, в; 5) в, г.

**7 (1 б.).** В модели множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$  определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между факторами  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  близок к единице. Это означает, что между факторами  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  существует ...

*(впишите верный ответ)*

**8 (1 б.).** Известно, что доля остаточной регрессии в общей составила 0,19. Тогда значение коэффициента корреляции равно ...

*(впишите верный ответ в долях от единицы)*

**9 (1 б.).** В состав любого временного ряда входит:

- а) случайная ошибка регрессии;
- б) случайная компонента;
- в) систематическая компонента;
- г) трендовая компонента.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**10 (1 б.).** Установите соответствие между эконометрическими терминами и их определениями.

- |   |         |   |  |
|---|---------|---|--|
| 1) автокорреляция временного ряда             | уровней |   | а) корреляционная зависимость между последовательными уровнями ряда;                 |
| 2) коэффициент автокорреляции временного ряда | уровней | ↔ | б) последовательность коэффициентов автокорреляции первого, второго и т.д. порядков; |
| 3) автокорреляционная функция                 |         |   | в) коэффициент линейной корреляции между последовательными уровнями;                 |
| 4) коррелограмма                              |         |   | г) график зависимости значений автокорреляционной функции от величины лага.          |

Тест по темам 1-3, 6 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)».  
Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3, ИОПК-2.1-2.3,  
ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3

Вариант 4

1 (1 б.). Доля единиц выборочной совокупности, обладающих интересующим исследователя признаком, называется:

- а) объёмом выборки; б) ошибкой выборки;  
в) выборочной долей; г) выборочной средней.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

2 (1 б.). Выборка будет репрезентативной при соблюдении следующих условий:  
(выберите несколько вариантов ответов)

а) отбор единиц в выборочную совокупность осуществляется под контролем статистика;

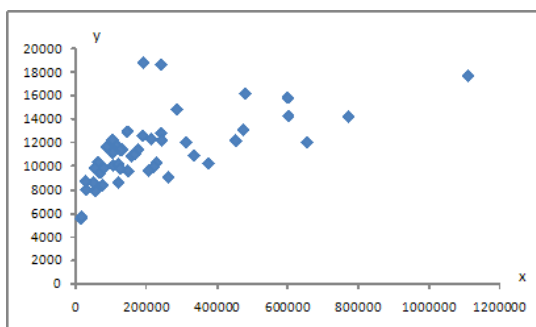
б) каждая из единиц наблюдения имеет равную вероятность попадания в выборочную совокупность;

в) количество отобранных единиц совокупности превышает 30 единиц;

г) отбор осуществляется повторным способом.

Ответ: 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, г; 5) –.

3 (1 б.). Для регрессионной модели вида  $y = f(x) + \varepsilon$  получена диаграмма:



Такое графическое отображение называется:

- а) коррелограммой;  
б) уравнением регрессии;  
в) функцией авторегрессии;  
г) полем корреляции.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

4 (1 б.). Для уравнения зависимости спроса на некоторый товар от цены за единицу товара и дохода потребителя получено значение коэффициента детерминации, равное 0,81. Следовательно:

(выберите несколько вариантов ответов)

а) 81 % дисперсии спроса зависит от цены товара;

б) доля остаточной дисперсии спроса в его общей дисперсии составила 19%;

в) 19 % дисперсии спроса зависит от дохода потребителя;

г) доля факторной дисперсии спроса в его общей дисперсии составила 81%.

Ответ: 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, г; 5) –.

5 (1 б.). Расположите модели в возрастающем порядке по степени сложности оценки их параметров:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1 степень сложности | а) линейная модель;   |
| 2 степень сложности | ↔ б) нелинейная модель внутренне нелинейная;                                  |
| 3 степень сложности | в) нелинейная модель нелинейная относительно параметров (внутренне линейная); |
| 4 степень сложности | г) нелинейная модель, линейная относительно параметров.                       |

**6 (1 б.).** Построена эконометрическая модель зависимости прибыли от реализации единицы продукции (тыс. руб.,  $y$ ) от величины оборотных средств предприятия (тыс. руб.,  $x$ ):  $y = 10,75 + 0,3 \cdot x + \varepsilon$ .

**Выберите среди приведенных верные ответы:**

а) средний размер прибыли от реализации, не зависящий от объема оборотных средств предприятия, составляет 10,75 тыс. руб.;

б) при увеличении стоимости оборотных средств предприятия на 1 тыс. руб. прибыль от реализации единицы продукции возрастает на 300 руб.;

в) общее увеличение прибыли от реализации единицы продукции составляет 11,05 тыс. руб.;

г) при увеличении стоимости оборотных средств предприятия на 0,3 тыс. руб. прибыль от реализации единицы продукции возрастает на 1 тыс. руб.

**Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, г; 5) –.

**7 (1 б.).** В модели множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$  определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между факторами  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  близок к нулю. Это означает, что между факторами  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$  существует ...

*(впишите верный ответ)*

**8 (1 б.).** Для уравнения множественной регрессии общая сумма квадратов отклонений равна 150 и остаточная сумма квадратов отклонений равна 30. Тогда коэффициент детерминации равен ... %.

*(впишите верный ответ числом)*

**9 (1 б.).** Автокорреляционная функция – это:

а) функция, описывающая зависимость коэффициента автокорреляции от первых разностей уровней временного ряда;

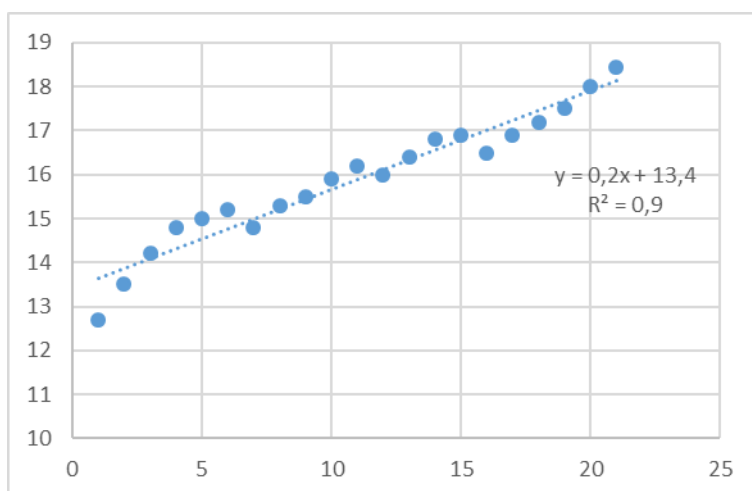
б) функция, описывающая зависимость уровня временного ряда от коэффициента корреляции с его номером;

в) последовательность коэффициентов автокорреляции, расположенных по возрастанию их порядка;

г) последовательность коэффициентов автокорреляции, расположенных по возрастанию их значений.

**Ответ:** 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**10 (1 б.).** На графике представлен временной ряд, характеризующий зависимость урожайности зерновых культур в РФ за последние 20 лет.



Воспользуйтесь приемом интерполяции данных и определите урожайность зерновых культур в  $t=10$  временном периоде.

Урожайность зерновых культур составляет ... ц/га.

*(впишите верный ответ числом, округлив его до десятых)*

Тест по темам 1-3, 6 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)».

Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3, ИОПК-2.1-2.3, ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3

### Вариант 5

**1 (1 б.).** Пределы для генеральной доли при проведении выборочного наблюдения определяются по формуле:

а)  $\bar{x} \pm \Delta_x$ ;                      б)  $d \pm \Delta_d$ ;                      в)  $n \pm \frac{1}{N}$ ;                      г)  $\pm \sqrt{d \cdot (1-d)}$ .

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**2 (1 б.).** Численность выборки определяется на основе формул:

- а) средней из внутригрупповых дисперсий;
- б) средней или предельной ошибки выборки;
- в) среднеарифметической выборочной совокупности;
- г) доверительной вероятности.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**3 (1 б.).** Для уравнения парной регрессии  $y = 55 - 6 \cdot x$  отклонение фактического значения результативной переменной от расчетного для точки с координатами (4; 25) равно:

- а) 4;
- б) 14;
- в) 18;
- г) 6;

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**4 (1 б.).** Для линейризации нелинейной регрессионной модели  $y = a \cdot x^b + \varepsilon$  используется прием:

- а) логарифмирования исходных данных;
- б) устранения мультиколлинеарности;
- в) устранения гетероскедастичности остатков;
- г) применения критерия Фишера.

Ответ: 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**5 (1 б.).** При оценке статистической значимости параметра  $b_1$  уравнения линейной множественной регрессии было получено расчетное значение t-статистики Стьюдента:  $t_{набл} = 3,2$ .

Установите соответствие между табличным значением критерием Стьюдента и выводом о значимости коэффициента регрессии:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1) Табличное значение t-статистики Стьюдента составило $t = 3,5$ (для уровня значимости 0,01)  | ↔ | а) параметр является статистически значимым с вероятностью 99%;    |
| 2) Табличное значение t-статистики Стьюдента составило $t = 2,36$ (для уровня значимости 0,05) | ↔ | б) параметр является статистически значимым с вероятностью 95%;    |
| 3) Табличное значение t-статистики Стьюдента составило $t = 1,86$ (для уровня значимости 0,1)  | ↔ | в) параметр является статистически значимым с вероятностью 90%;    |
| 4) Табличное значение t-статистики Стьюдента составило $t = 3,5$ (для уровня значимости 0,05)  | ↔ | г) параметр не является статистически значимым с вероятностью 95%. |

**6 (1 б.).** Зависимость объема продаж  $y$  (д.е.) от расходов на рекламу  $x$  (д.е.) характеризуется уравнением:  $y = 10,5 + 0,6 \cdot x + \varepsilon$  и  $r = 0,87$ .

Дайте интерпретацию коэффициенту регрессии и линейному коэффициенту корреляции:

- а) 60% вариации объема продаж объясняется вариацией расходов на рекламу;
  - б) 83% вариации объема продаж объясняется вариацией расходов на рекламу;
  - в) при увеличении расходов на рекламу на 1 д.е. объем продаж увеличивается на 0,87 д.е.;
  - г) при увеличении расходов на рекламу на 1 д.е. объем продаж увеличивается в среднем на 0,6 д.е.;
  - д) 87% вариации объема продаж объясняется вариацией расходов на рекламу.
- Ответ:** 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, д; 5) г, д.

**7 (1 б.).** Дана матрица парных коэффициентов корреляции:

	$y$	$x_1$	$x_2$
$y$	1	-	-
$x_1$	0,987	1	-
$x_2$	0,754	0,451	1

Согласно данной матрице, связь между факторами является «прямая» по направлению и «...» по силе (впишите верный ответ)

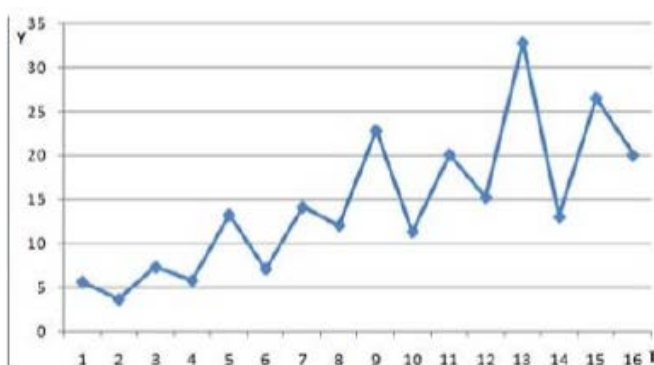
**8 (1 б.).** Если известно уравнение множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$ , построенное по результатам 51 наблюдения, для которого общая сумма квадратов отклонений равна 180, и остаточная сумма квадратов отклонений равна 30, то значение F-статистики равно ...

(впишите верный ответ числом)

**9 (1 б.).** Какие методы используются при моделировании тренда временного ряда?

- а) метод укрупнения интервалов;
  - б) метод скользящей средней;
  - в) метод аналитического выравнивания;
  - г) графический метод;
  - д) метод дисперсионного анализа.
- Ответ:** 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, д; 5) в, г, д.

**10 (1 б.).** На рисунке представлен график временного ряда за 4 года (по кварталам).



**В состав представленного временного ряда входят:**

- а) случайная ошибка регрессии;
- б) случайная компонента;
- в) сезонная компонента;
- г) трендовая компонента.

**Ответ:** 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г;

5) —.

### Ключ правильных ответов

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
<b>1 (1 б.)</b>	3) в	1) а	1) а	3) в	2) б
<b>2 (1 б.)</b>	1) а	3) в	2) б	2) б, в	2) б
<b>3 (1 б.)</b>	4) а, в	2) б, в, г	2) б, в	4) г	4) г
<b>4 (1 б.)</b>	2) б, в, г	1) а, б	4) б, г	3) б, г	1) а
<b>5 (1 б.)</b>	4) а, г	1 → в) 2 → а) 3 → г) 4 → б)	1 → в) 3 → г) 2 → а) 4 → б)	1 → а) 3 → б) 2 → в) 4 → г)	1 → а) 2 → г) 3 → в) 4 → б)
<b>6 (1 б.)</b>	3) а, в	3) б, г	4) а, в	1) а, б	5) г, д
<b>7 (1 б.)</b>	«3»	«5»	«мультиколлинеарность»	«мультиколлинеарность»	«умеренная»
<b>8 (1 б.)</b>	«70»	«130»	«0,9»	«80»	«120»
<b>9 (1 б.)</b>	3) в, г	3) в, г	2) б	3) в	1) а, б, в
<b>10 (1 б.)</b>	«38 000»	«трендовая»	1 → а) 3 → б) 2 → в) 4 → г)	«15,4»	2) б, в, г

Тест состоит из 10 вопросов. Оценивание теста осуществляется по балльной системе. Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал правильный ответ.

Время прохождения теста ограничено - 20 минут.

Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

### Критерии оценивания результатов тестирования

Критерии оценивания	Результат оценивания
70% и более правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	зачтено
69% и менее правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	не зачтено



**Письменная проверочная работа по теме 2**  
 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)»  
 Направление подготовки: 38.04.01 Экономика  
 Направленность: Региональная экономика и развитие территорий  
 Квалификация: магистр  
 Форма обучения: очная, заочная

При изучении курса «Эконометрика (продвинутый уровень)» студенты выполняют проверочную работу по теме 2. Каждый пункт проверочной работы оценивается в баллах. Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся за выполнение всех заданий, составляет 100 баллов.

Обучающийся, получивший контрольную работу, письменно выполняет задания. Время, выделяемое на их выполнение, составляет 90 минут (по желанию обучающегося работа может быть сдана на проверку досрочно).

**Письменная проверочная работа по теме 2 «Множественная регрессия»**  
 дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)»  
 Формируемые индикаторы компетенций: ИУК-1.1-1.3, ИОПК-1.1-1.3, ИОПК-2.1-2.3,  
 ИОПК-3.1-3.3, ИОПК-5.1-5.3, ИПК-5.1-5.3

**Вариант N<sup>1</sup>**

Известны следующие данные о стоимости основных фондов, размере себестоимости производимой продукции и размере чистой прибыли 20 предприятий г. Вологды:

п/п	№	Размер основных фондов предприятия, млн. руб. $x_1$	Себестоимость произведенной продукции, тыс. руб. $x_2$	Размер чистой прибыли предприятия, тыс. руб. $y$
	1	5,0	200	50
	2	5,1	198	51
	3	5,4	185	51
	4	5,6	160 + N	52
	5	5,7	155	54
	6	5,8	160	50
	7	5,9	150	55
	8	6,3	145	55
	9	6,8	145	58
	10	6,8	140	59
	11	7,0	135	60
	12	7,0	130	58+ N
	13	7,2	126	62
	14	7,4	125	66
	15	7,5	120	70 + N
	16	7,5	100	80
	17	8,0	110	85
	18	8,0	90+N	85
	19	8,5	55	90
	20	10,0	50	100 + N

Задания:

1 (10 б.). Постройте поля корреляции факторных признаков и результативного показателя.

2 (40 б.). Для обоих признаков:

а) определите параметры а и b уравнения парной линейной регрессии;

б) определите индекс корреляции и рассчитайте линейный коэффициент корреляции;

<sup>1</sup> N – порядковый номер студента в списке группы

в) проверьте существенность связи посредством расчета критерия Фишера;  
 г) на основании полученных двух моделей регрессии найдите два значения результативного показателя при ожидаемых в среднем значениях  $x_1 = 15$  млн. руб.,  $x_2 = 40$  тыс. руб.

3 (25 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии и поясните экономический смысл его параметров. Рассчитайте частные коэффициенты эластичности.

4 (15 б.). Определите:

- а) парные коэффициенты корреляции;
- б) частные коэффициенты корреляции;
- в) множественный коэффициент корреляции.

5 (10 б.). По результатам анализа пунктов 5 – 6 примите решение о необходимости сохранения однофакторной или двухфакторной модели регрессии. На основании полученной двухфакторной модели регрессии найдите значение результативного показателя при ожидаемых в среднем значениях  $x_1 = 15$  млн. руб.,  $x_2 = 40$  тыс. руб.

Сформулируйте выводы по каждому пункту исследования.

### Критерии оценивания отдельных пунктов проверочной работы

Критерии и оценки	Характеристика требований к результатам аттестации	Балл
Выполнение отдельных пунктов контрольной (проверочной) работы на основе приобретенных знаний, умений	Обучающийся продемонстрировал практическое применение знаний. Данный пункт контрольной (проверочной) работы выполнен безупречно: ответ на вопрос пункта дан правильный, объяснение хода его выполнения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями	Присваивается 100% баллов, указанных к данному пункту контрольной (проверочной) работы
	Обучающийся продемонстрировал практическое применение знаний. Данный пункт контрольной (проверочной) работы выполнен с отдельными неточностями: ответ на вопрос пункта дан правильный, объяснение хода его выполнения подробное и логичное, но содержит единичные ошибки в деталях, некоторые неточности в теоретическом обосновании	Присваивается 75% баллов, указанных к данному пункту контрольной (проверочной) работы
	Обучающийся продемонстрировал практическое применение знаний. Данный пункт контрольной (проверочной) работы выполнено с отдельными неточностями: ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании	Присваивается 50% баллов, указанных к данному пункту контрольной (проверочной) работы
	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень практического применения знаний. Данный пункт контрольной (проверочной) работы выполнен не полностью: ответ на вопрос пункта дан правильный, объяснение хода его выполнения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками.	Присваивается 25% баллов, указанных к данному пункту контрольной (проверочной) работы
	Обучающийся не продемонстрировал практическое применение знаний. Данный пункт контрольной (проверочной) работы не выполнен: ответ на вопрос пункта дан неправильный, объяснение хода решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.	Баллы за выполнение данного пункта контрольной (проверочной) работы не присваиваются
	<b>Максимальный балл</b>	<b>100% баллов, указанных к данному пункту задачи</b>

### Критерии оценки знаний обучающихся:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено» от 60% до 100% от общего количества баллов	<p>Теоретическое содержание освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы. Все или большинство заданий (пунктов) контрольной (проверочной) работы выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p><u>Теоретическое содержание:</u> обучающийся свободно владеет терминологией общей теории статистики, знает методики расчета социально-экономических показателей, используемых для анализа социально-экономических явлений и процессов.</p> <p><u>Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом:</u> обучающийся обладает навыком сбора, обработки и анализа данных методами общей теории статистики, в том числе умением строить социально-экономические прогнозы. Свободно формулирует выводы по результатам проведенного исследования.</p>
«Не зачтено» 59% и менее от общего количества баллов	<p>Теоретическое содержание освоено частично. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них. Большинство заданий (пунктов) контрольной (проверочной) работы не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов близким к минимуму.</p>

**Экзаменационные билеты**  
 по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)»  
 Направление подготовки: 38.04.01 Экономика  
 Направленность: Региональная экономика и развитие территорий  
 Квалификация: магистр  
 Форма обучения: очная, заочная

**Критерии оценки знаний обучающихся**  
 по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)»

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
УК-1	Базовый	<p><b>Знать:</b>                      - основные этапы эконометрических исследований и методы, применяющиеся на каждом из них.</p> <p><b>Уметь:</b>                      - выделять проблемную ситуацию, описывать ее, определять основные вопросы, на которые необходимо ответить в процессе эконометрического анализа.</p> <p><b>Владеть:</b>                      - навыками применения основных эконометрических методов анализа сложных социально-экономических явлений и процессов.</p>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b>                      - основные этапы эконометрических исследований и методы, применяющиеся на каждом из них;                      - сущность некоторых эконометрических методов исследования социально-экономических явлений и процессов.</p> <p><b>Уметь:</b>                      - выделять проблемную ситуацию, описывать ее, определять основные вопросы, на которые необходимо ответить в процессе эконометрического анализа, формулировать гипотезы;                      - осуществлять сбор и обработку некоторых эконометрических данных по научным проблемам, относящимся к профессиональной области.</p> <p><b>Владеть:</b>                      - навыками применения эконометрических методов анализа сложных социально-экономических явлений и процессов;                      - навыками критического анализа существующих методов эконометрического анализа.</p>	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b>                      - этапы эконометрических исследований и методы, применяющиеся на каждом из них;                      - сущность эконометрических методов исследования социально-экономических явлений и процессов;                      - преимущества и недостатки каждого из эконометрических методов исследования.</p> <p><b>Уметь:</b>                      - выделять проблемную ситуацию, описывать ее, определять основные вопросы, на которые необходимо ответить в</p>	

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
		<p>процессе эконометрического анализа, формулировать гипотезы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять сбор и обработку эконометрических данных по научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li> <li>- получать новые знания на основе анализа сложных социально-экономических явлений и процессов эконометрическими методами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения эконометрических методов анализа сложных социально-экономических явлений и процессов;</li> <li>- навыками критического анализа существующих методов эконометрического анализа;</li> <li>- навыками комбинации существующих методов эконометрического анализа для подтверждения/опровержения выдвинутых гипотез исследования по научным проблемам, относящимся к профессиональной области.</li> </ul>	
ОПК-1	Базовый	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия макро- и микроэкономики, использующиеся в эконометрике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее подходящую эконометрическую модель для решения практической или исследовательской задачи в сфере региональной экономики.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления плана и осуществления фрагментарных исследований реальной экономической ситуации в регионе с применением некоторых методов эконометрики.</li> </ul>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия макро- и микроэкономики, использующиеся в эконометрике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее подходящую эконометрическую модель для решения практической или исследовательской задачи в сфере региональной экономики и обосновывать её выбор.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления плана и осуществления однопроблемного исследования реальной экономической ситуации в регионе с применением изученных методов эконометрической науки.</li> </ul>	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия макро- и микроэкономики, использующиеся в эконометрике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее подходящую эконометрическую модель для решения практической или исследовательской задачи в сфере региональной экономики и обосновывать её выбор.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления плана и осуществления комплексного исследования реальной экономической ситуации в регионе с применением изученных методов эконометрической науки.</li> </ul>	

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
ОПК-2	Базовый	<p><b>Знать:</b> - основные элементы эконометрической науки для решения теоретических и прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять план и осуществлять некоторые прикладные исследования реальной экономической ситуации с применением изученных методов эконометрической науки.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выбора и использования основных методов эконометрического анализа экономических данных.</p>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b> - элементы эконометрической науки для решения теоретических и прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять план и осуществлять прикладные исследования реальной экономической ситуации с применением изученных методов эконометрической науки; - на основе полученных результатов делать обоснованные выводы о возможных причинно-следственных связях.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выбора и использования подходящих методов эконометрического анализа экономических данных.</p>	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b> - элементы эконометрической науки для решения теоретических и прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять план и осуществлять прикладные исследования реальной экономической ситуации с применением изученных методов эконометрической науки; - на основе полученных результатов делать обоснованные выводы о возможных причинно-следственных связях; - оценивать силу альтернативных гипотез.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выбора и использования подходящих методов эконометрического анализа экономических данных.</p>	
ОПК-3	Базовый	<p><b>Знать:</b> - основные достижения мировой экономической науки за последние десятилетия в выбранной области научных интересов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять достоинства и недостатки различных научных исследований в экономике.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками проведения базового сравнительного анализа научных исследований в региональной экономике.</p>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b> - достижения мировой экономической науки за последние десятилетия в выбранной области научных интересов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять некоторые достоинства и недостатки различных научных исследований в экономике.</p> <p><b>Владеть:</b></p>	

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
		- навыками проведения фрагментарного сравнительного анализа научных исследований в региональной экономике.	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b> - достижения мировой экономической науки за последние десятилетия в выбранной области научных интересов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять достоинства и недостатки различных научных исследований в экономике.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками проведения комплексного сравнительного анализа научных исследований в региональной экономике.</p>	
ОПК-5	Базовый	<p><b>Знать:</b> - основные электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять основные электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками использования некоторых электронных библиотечных систем для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b> - некоторые программные средства, предназначенные для выполнения эконометрических процедур; - некоторые электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для выполнения исследовательских эконометрических процедур (обработка исходной информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей и пр.); - применять электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками применения как минимум одного из общих или специализированных пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских эконометрических процедур; - навыками использования электронных библиотечных систем для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования.</p>	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b> - программные средства, предназначенные для выполнения эконометрических процедур; - электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для</p>	

Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
		<p>проведения эконометрического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники открытых данных, пригодных для проведения эконометрических исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ, предназначенных для выполнения исследовательских эконометрических процедур (обработка эконометрической информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей и пр.);</li> <li>- применять электронные библиотечные системы для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования;</li> <li>- использовать источники открытых данных для поиска исходной исследовательской информации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения как минимум одного из общих или специализированных пакетов прикладных программ для выполнения исследовательских эконометрических процедур;</li> <li>- навыками использования электронных библиотечных систем для поиска необходимой научной литературы и исходных данных для проведения эконометрического моделирования;</li> <li>- навыками использования источников открытых данных для поиска исходной исследовательской информации.</li> </ul>	
ПК-5	Базовый	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые подходы эконометрического моделирования в оценке эффективности проектных и управленческих решений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать базу исходных данных по проектам, пригодную к исследованию эконометрическими методами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля проектных показателей в организации.</li> </ul>	Экзамен; вопросы к экзамену
	Средний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые подходы эконометрического моделирования в оценке эффективности проектных и управленческих решений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать базу данных по проектам, пригодную к исследованию эконометрическими методами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля проектных показателей в организации;</li> <li>- навыками организации оценки проектной работы в организации.</li> </ul>	
	Повышенный	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подходы эконометрического моделирования в оценке эффективности проектных и управленческих решений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать базу исходных данных по проектам, пригодную к исследованию эконометрическими методами;</li> <li>- исследовать исходные данные по проектам.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования и контроля проектных показателей в организации;</li> </ul>	



Код компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели оценивания компетенции (результаты обучения)	Форма промежуточной аттестации, оценочные средства
		- навыками организации оценки проектной работы в организации.	

### **Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Критерии оценки экзамена формулируются в соответствии со шкалой:

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется обучающемуся, если он допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.

*Базовый уровень:*

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется обучающемуся, если при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Средний уровень:*

Оценка «4» (хорошо) выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Повышенный уровень:*

Оценка «5» (отлично) выставляется обучающемуся, если он показывает исчерпывающе знания, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; использует в ответе дополнительный материал; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1 (10 б.). Перечислите задачи и сформулируйте предмет эконометрики.

2 (10 б.). Изложите суть метода Форстера-Стьюарта проверки гипотез о наличии тренда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
7,30	3,20	3310
7,10	3,10	3371
7,00	3,10	3435
7,10	3,10	3428
7,10	3,10	3527
7,00	3,20	3516
6,90	3,20	3539
6,80	3,10	3651
6,70	3,10	3555
6,80	3,20	3681
6,60	3,40	3684
6,50	3,30	3754
6,60	3,20	3978
6,60	3,40	3832
6,50	3,80	3636
6,40	4,00	3682

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результирующий признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $x_1$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результирующим признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результирующего признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1 (10 б.). Приведите общий вид моделей парной регрессии.

2 (10 б.). Сформулируйте экономический смысл показателей частной корреляции для модели множественной регрессии с тремя и более факторами.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
7,10	3,10	3527
7,00	3,20	3516
6,90	3,20	3539
6,80	3,10	3651
6,70	3,10	3555
6,80	3,20	3681
6,60	3,40	3684
6,50	3,30	3754
6,60	3,20	3978
6,60	3,40	3832
6,50	3,80	3636
6,40	4,00	3682
6,10	4,50	3758
6,10	4,50	3625
6,10	4,70	3764
6,00	4,80	3913

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак у

и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака у.

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1 (10 б.). Перечислите типы зависимостей, изучаемых в эконометрических моделях.

2 (10 б.). Сформулируйте последовательность процесса представления уравнения тренда в аналитическом виде.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
6,70	3,10	3555
6,80	3,20	3681
6,60	3,40	3684
6,50	3,30	3754
6,60	3,20	3978
6,60	3,40	3832
6,50	3,80	3636
6,40	4,00	3682
6,10	4,50	3758
6,10	4,50	3625
6,10	4,70	3764
6,00	4,80	3913
5,90	5,00	3843
5,80	5,50	3908
5,60	5,80	3739
5,50	6,30	3834

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $u$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $u$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1 (10 б.). Перечислите этапы эконометрического моделирования и охарактеризуйте каждый из них.

2 (10 б.). Сформулируйте сущность и прикладное значение многократного скользящего выравнивания.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
6,60	3,20	3978
6,60	3,40	3832
6,50	3,80	3636
6,40	4,00	3682
6,10	4,50	3758
6,10	4,50	3625
6,10	4,70	3764
6,00	4,80	3913
5,90	5,00	3843
5,80	5,50	3908
5,60	5,80	3739
5,50	6,30	3834
5,60	6,20	3844
5,40	6,20	4011
5,40	6,20	4158
5,80	6,10	4321

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $u$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $u$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

- 1 (10 б.). Раскройте сущность приёмов линеаризации нелинейных регрессионных моделей.  
 2 (10 б.). Приведите виды и методику расчета основных показателей анализа ряда динамики (на произвольном примере).

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
6,10	4,50	3758
6,10	4,50	3625
6,10	4,70	3764
6,00	4,80	3913
5,90	5,00	3843
5,80	5,50	3908
5,60	5,80	3739
5,50	6,30	3834
5,60	6,20	3844
5,40	6,20	4011
5,40	6,20	4158
5,80	6,10	4321
5,60	6,00	4465
5,60	5,90	4556
5,70	5,80	4708
5,70	5,80	4611

Выполните работу в следующей последовательности:  
 1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $x_1$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1 (10 б.). Изложите суть метода наименьших квадратов.

2 (10 б.). Раскройте сущность методики проверки адекватности трендовой модели: проверки случайности, центрированности и независимости остатков модели, проверки ряда остатков на нормальность.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
5,70	5,80	4708
5,70	5,80	4611
5,60	5,70	4789
5,50	5,80	4755
5,60	5,70	5074
5,60	5,60	5117
5,60	5,40	5395
5,50	5,20	5486
5,50	5,30	5587
5,60	5,40	5569
5,60	5,40	5643
5,30	5,50	5655
5,50	5,50	5529
5,10	5,40	5616
5,20	5,50	5882
5,20	5,40	6029

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $u$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $u$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1 (10 б.). Раскройте сущность методики анализа вариации зависимой переменной.

2 (10 б.). Приведите алгоритм моделирования сезонных и циклических колебаний посредством построения аддитивной модели временной ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
5,60	5,40	5395
5,50	5,20	5486
5,50	5,30	5587
5,60	5,40	5569
5,60	5,40	5643
5,30	5,50	5655
5,50	5,50	5529
5,10	5,40	5616
5,20	5,50	5882
5,20	5,40	6029
5,40	5,40	6522
5,40	5,40	6448
5,30	5,40	6813
5,20	5,40	6878
5,20	5,50	6583
5,10	5,70	7009

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $u$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $u$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1 (10 б.). Сформулируйте возможные причины возникновения и последствия мультиколлинеарности в модели множественной регрессии. Приведите примеры методов устранения коллинеарности модели.

2 (10 б.). Раскройте сущность методов выявления сезонной компоненты временного ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
5,50	5,50	5529
5,10	5,40	5616
5,20	5,50	5882
5,20	5,40	6029
5,40	5,40	6522
5,40	5,40	6448
5,30	5,40	6813
5,20	5,40	6878
5,20	5,50	6583
5,10	5,70	7009
4,90	5,70	7331
5,00	5,70	7673
4,90	5,60	8223
4,80	5,60	7622
4,90	5,60	7945
4,70	5,60	7442

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $u$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $u$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1 (10 б.). Раскройте сущность и последствия проблемы гетероскедастичности случайных остатков. Приведите приемы устранения гетероскедастичности.

2 (10 б.). Приведите порядок формирования характеристики точности модели временного ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
5,30	5,40	6813
5,20	5,40	6878
5,20	5,50	6583
5,10	5,70	7009
4,90	5,70	7331
5,00	5,70	7673
4,90	5,60	8223
4,80	5,60	7622
4,90	5,60	7945
4,70	5,60	7442
4,60	5,70	7823
4,70	5,80	7908
4,60	5,50	7906
4,60	5,50	8546
4,70	5,60	8800
4,30	5,60	9063

Выполните работу в следующей последовательности:  
1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

- 1 (10 б.). Сформулируйте алгоритм проверки гипотезы о наличии тренда во временном ряду.  
 2 (10 б.). Приведите алгоритм моделирования сезонных и циклических колебаний посредством построения мультипликативной модели временной ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между уровнем безработицы ( $x_1$ ), процентными ставками по краткосрочным потребительским кредитам ( $x_2$ ) и индексом Доу Джонса ( $y$ ).

Уровень безработицы экономически активного населения, % ( $x_1$ )	Процентные ставки по краткосрочным потребительским кредитам, % ( $x_2$ )	Индекс Доу Джонса ( $y$ )
4,90	5,60	8223
4,80	5,60	7622
4,90	5,60	7945
4,70	5,60	7442
4,60	5,70	7823
4,70	5,80	7908
4,60	5,50	7906
4,60	5,50	8546
4,70	5,60	8800
4,30	5,60	9063
4,40	5,60	8900
4,50	5,60	8952
4,50	5,60	8883
4,50	5,60	7539
4,60	5,40	7843
4,50	5,20	8592

Выполните работу в следующей последовательности:  
 1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признаков  $x_1$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель,

действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1 (10 б.). Раскройте сущность методики проведения проверки значимости частных и множественного коэффициентов корреляции в уравнении множественной регрессии.

2 (10 б.). Сформулируйте понятие и приведите примеры проявления сезонных фиктивных переменных.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
80,7	3397	0,953
81,6	3647	0,914
79,2	3782	0,952
69,8	3355	0,663
81,3	3337	0,930
66,1	2463	0,592
81,5	3361	0,941
81,7	3574	0,947
82,5	3117	0,979
71,2	3067	0,787
73,3	2901	0,748
71,9	2918	0,791
81,4	3324	0,968
81,6	3417	0,974
76,0	3411	0,849
75,9	3403	0,899

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1 (10 б.). Раскройте методику построения уравнения линейной парной регрессии (формулирование ответа возможно на конкретном примере).

2 (10 б.). Опишите процесс фильтрации временного ряда (исключения трендовой и сезонной компоненты).

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
77,0	3343	0,904
78,2	3001	0,922
72,9	3136	0,827
68,0	3101	0,763
77,2	3543	0,923
66,8	2938	0,739
77,2	3237	0,918
70,9	3402	0,795
77,2	3330	0,906
78,1	3575	0,867
75,7	3708	0,905
66,3	3289	0,616
77,8	3272	0,883
62,6	2415	0,545
78,0	3295	0,894
78,2	3504	0,900

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1 (10 б.). Раскройте сущность методики построения линейного уравнения множественной регрессии (формулирование ответа возможно на конкретном примере).

2 (10 б.). Сформулируйте сущность и прикладное значение критерия серий, основанного на медиане выборки.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
77,2	3543	0,923
66,8	2938	0,739
77,2	3237	0,918
70,9	3402	0,795
77,2	3330	0,906
78,1	3575	0,867
75,7	3708	0,905
66,3	3289	0,616
77,8	3272	0,883
62,6	2415	0,545
78,0	3295	0,894
78,2	3504	0,900
79,0	3056	0,932
67,7	3007	0,740
69,8	2844	0,701
68,4	2861	0,744

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1 (10 б.). Раскройте сущность методики построения уравнения множественной регрессии в стандартизованном масштабе.

2 (10 б.). Раскройте сущность гипотезы о наличии тренда во временном ряду, основанной на сравнении средних уровней ряда.

Задача (80 б.): *На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).*

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс о развития ( $y$ )
77,2	3330	0,906
78,1	3575	0,867
75,7	3708	0,905
66,3	3289	0,616
77,8	3272	0,883
62,6	2415	0,545
78,0	3295	0,894
78,2	3504	0,900
79,0	3056	0,932
67,7	3007	0,740
69,8	2844	0,701
68,4	2861	0,744
77,9	3259	0,921
78,1	3350	0,927
72,5	3344	0,802
72,4	3336	0,852

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1 (10 б.). Сформулируйте вывод о численном и смысловом значении показателей частной корреляции (на примере модели множественной линейной регрессии с двумя переменными) и частных коэффициентов детерминации.

2 (10 б.). Сформулируйте экономический смысл и приемы устранения автокорреляции уровней временного ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс о развития ( $y$ )
77,8	3272	0,883
62,6	2415	0,545
78,0	3295	0,894
78,2	3504	0,900
79,0	3056	0,932
67,7	3007	0,740
69,8	2844	0,701
68,4	2861	0,744
77,9	3259	0,921
78,1	3350	0,927
72,5	3344	0,802
72,4	3336	0,852
66,6	2704	0,747
69,9	2943	0,752
76,6	3642	0,927
69,0	3568	0,728

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1 (10 б.). Сформулируйте экономический смысл коэффициентов регрессии (условно чистой регрессии) в уравнении множественной регрессии.

2 (10 б.). Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты временного ряда (систематическая составляющая, тренд, сезонность, цикличность, случайная составляющая).

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс о развития ( $y$ )
79,0	3056	0,932
67,7	3007	0,740
69,8	2844	0,701
68,4	2861	0,744
77,9	3259	0,921
78,1	3350	0,927
72,5	3344	0,802
72,4	3336	0,852
66,6	2704	0,747
69,9	2943	0,752
76,6	3642	0,927
69,0	3568	0,728
68,8	2753	0,721
76,8	2916	0,913
78,1	3551	0,918
73,9	3177	0,833

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1 (10 б.). Сформулируйте вывод о численном и смысловом значении: коэффициентов регрессии и свободного члена в модели множественной регрессии, стандартизированных коэффициентов регрессии и частных коэффициентов эластичности.

2 (10 б.). Изложите методику применения метода ЧОУ для проверки гипотезы о стабильности временного ряда.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
77,9	3259	0,921
78,1	3350	0,927
72,5	3344	0,802
72,4	3336	0,852
66,6	2704	0,747
69,9	2943	0,752
76,6	3642	0,927
69,0	3568	0,728
68,8	2753	0,721
76,8	2916	0,913
78,1	3551	0,918
73,9	3177	0,833
78,6	3280	0,914
78,5	3160	0,923
64,1	2933	0,695
80,0	2905	0,924

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1 (10 б.). Приведите понятие факторных и результативного признаков, представьте модель множественной регрессии в общем виде. Сформулируйте вывод о численном и смысловом значении коэффициентов регрессии и свободного члена в модели, а также коэффициента регрессии при фиктивной переменной.

2 (10 б.). Изложите методику моделирования сезонных и циклических колебаний (аддитивные и мультипликативные модели).

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс о развития ( $y$ )
66,6	2704	0,747
69,9	2943	0,752
76,6	3642	0,927
69,0	3568	0,728
68,8	2753	0,721
76,8	2916	0,913
78,1	3551	0,918
73,9	3177	0,833
78,6	3280	0,914
78,5	3160	0,923
64,1	2933	0,695
80,0	2905	0,924
80,5	3410	0,951
81,7	3061	0,969
76,4	3199	0,874
71,5	3163	0,810

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния

каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1 (10 б.). Изложите методику выполнения проверки значимости параметров и уравнения множественной регрессии в целом.

2 (10 б.). Приведите алгоритм представления тренда в аналитическом виде.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
68,8	2753	0,721
76,8	2916	0,913
78,1	3551	0,918
73,9	3177	0,833
78,6	3280	0,914
78,5	3160	0,923
64,1	2933	0,695
80,0	2905	0,924
80,5	3410	0,951
81,7	3061	0,969
76,4	3199	0,874
71,5	3163	0,810
80,7	3614	0,970
70,3	2997	0,786
80,7	3302	0,965
74,4	3470	0,842

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1 (10 б.). Сформулируйте экономический смысл частных коэффициентов эластичности. Приведите экономический смысл коэффициента регрессии при фиктивной переменной в уравнении множественной регрессии.

2 (10 б.). Изложите методику построения и назначение корреляционной матрицы переменных.

Задача (80 б.): На основании представленных исходных данных выявите взаимосвязь между ожидаемой продолжительностью жизни ( $x_1$ ), суточной калорийностью питания ( $x_2$ ) и индексом человеческого развития ( $y$ ).

Ожидаемая продолжительность жизни, лет ( $x_1$ )	Суточная калорийность питания, ккал на душу ( $x_2$ )	Индекс человеческого развития ( $y$ )
78,6	3280	0,914
78,5	3160	0,923
64,1	2933	0,695
80,0	2905	0,924
80,5	3410	0,951
81,7	3061	0,969
76,4	3199	0,874
71,5	3163	0,810
80,7	3614	0,970
70,3	2997	0,786
80,7	3302	0,965
74,4	3470	0,842
80,7	3397	0,953
81,6	3647	0,914
79,2	3782	0,952
69,8	3355	0,663

Выполните работу в следующей последовательности:

1 (5 б.). Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Сделайте вывод о взаимосвязи изучаемых факторов.

2 (10 б.). Постройте парные уравнения регрессии. Сделайте выводы по коэффициентам регрессии.

3. Разработайте множественное уравнение регрессии:

3.1 (5 б.). Постройте множественное уравнение регрессии в естественной форме. Сделайте вывод по коэффициентам регрессии.

3.2 (10 б.). Постройте линейное уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Сделайте вывод по стандартизованным коэффициентам регрессии.

3.3 (5 б.). Перейдите от стандартизованных коэффициентов регрессии к исходным. Оценки параметров уравнения в естественной форме сопоставьте с результатами, полученными в задании 3.1, сделайте выводы.

4 (10 б.). Вычислите частные коэффициенты эластичности, сделайте выводы о степени влияния

каждого из факторов на результативный признак.

5 (10 б.). Рассчитайте частные коэффициенты корреляции и детерминации. Сделайте выводы о степени влияния анализируемых факторов признак  $y$  и целесообразности включения их в уравнение множественной регрессии.

6 (5 б.). Вычислите множественный коэффициент корреляции, если частные коэффициенты корреляции оказались значимыми и связь между результативным признаком и факторами, включенными в модель, действительно существует. Сравните его с коэффициентами частной корреляции.

7 (5 б.). Оцените качество построенной модели на основании коэффициента множественной детерминации. Сделайте вывод о степени пригодности построенной модели для анализа результативного признака  $y$ .

8 (5 б.). Оцените надежность множественного коэффициента корреляции и уравнения множественной регрессии на основании критерия Фишера. Сделайте вывод.

9 (5 б.). Проверьте надежность частных коэффициентов корреляции и параметров уравнения множественной регрессии, используя критерий Стьюдента. Сделайте вывод.

10 (5 б.). Постройте окончательное уравнение регрессии. Интерпретируйте значения коэффициентов регрессии.

**Внимание!** Полная сумма баллов за каждый пункт задачи присваивается в том случае, если при вычислении показателей обучающимся указана расчетная формула и фрагмент расчета в цифрах, расчёт выполнен без погрешностей и ошибок, приведён корректно сформулированный вывод.

### Ключ правильных ответов

Номер экзаменационного билета		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первое значение $y$		3 310	3 527	3 555	3 978	3 758	4 708	5 395	5 529	6 813	8 223
Парные коэффициенты корреляции	$r_{x1y}$	-0,808	-0,566	-0,368	-0,413	-0,394	-0,701	-0,589	-0,736	-0,840	-0,539
	$r_{x2y}$	0,334	0,372	0,333	0,468	0,490	-0,820	0,436	0,654	0,246	-0,148
	$r_{x1x2}$	-0,685	-0,921	-0,987	-0,975	-0,935	0,411	-0,499	-0,672	-0,341	0,203
Парная регрессия $y$ от $x_1$	$b_0$	7 182,8	5 173,3	4 425,1	4 980,8	7 405,4	14 461,4	16 085,1	20 293,0	18 427,5	16 597,5
	$b_1$	-526,1	-225,9	-106,3	-187,1	-581,3	-1 662,1	-1 875,3	-2 630,1	-2 210,0	-1 809,9
Парная регрессия $y$ от $x_2$	$b_0$	2 874,6	3 402,8	3 597,7	3 456,7	2 589,8	15 950,7	-6 585,7	-18 318,7	-1 014,4	11 795,7
	$b_1$	220,7	79,5	38,3	81,6	264,5	-1 920,4	2 327,4	4 554,8	1 562,0	-636,9
Множественная регрессия $y$ от $x_1$ и $x_2$	$b_0$	9 334,0	8 345,0	7 102,9	404,6	-3 183,3	19 325,1	9 025,1	5 534,2	20 233,7	17 432,4
	$b_1$	-710,3	-591,4	-442,5	389,1	754,4	-1 039,5	-1 576,3	-1 931,8	-2 250,7	-1 782,5
	$b_2$	-273,2	-212,7	-135,7	227,6	522,5	-1 498,7	1 006,1	2 025,1	-287,6	-172,6
Стандартизованные коэффициенты регрессии	$\beta_1$	-1,091	-1,482	-1,532	0,859	0,511	-0,439	-0,495	-0,541	-0,856	-0,531
	$\beta_2$	-0,413	-0,994	-1,179	1,305	0,968	-0,640	0,188	0,291	-0,045	-0,040
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma_{x1}$	0,268	0,339	0,405	0,410	0,239	0,186	0,179	0,231	0,271	0,167
	$\sigma_{x2}$	0,264	0,631	1,016	1,064	0,654	0,188	0,106	0,118	0,112	0,130
	$\sigma_y$	174,4	135,1	116,9	185,5	353,4	440,2	568,9	824,0	712,1	560,5
Частные коэффициенты эластичности	$\mathcal{E}_{x1}$	-1,345	-1,049	-0,734	0,600	1,066	-1,068	-1,398	-1,442	-1,412	-0,997
	$\mathcal{E}_{x2}$	-0,249	-0,211	-0,154	0,295	0,717	-1,551	0,904	1,634	-0,208	-0,117
Частные коэффициенты корреляции	$r_{yx1/x2}$	-0,844	-0,620	-0,261	0,217	0,208	-0,699	-0,477	-0,529	-0,830	-0,525
	$r_{yx2/x1}$	-0,512	-0,469	-0,204	0,320	0,373	-0,819	0,202	0,318	-0,079	-0,047
	$r_{x1x2/y}$	-0,747	-0,929	-0,986	-0,971	-0,926	-0,404	-0,333	-0,372	-0,255	0,148
Частные коэффициенты детерминации	$R_{yx1/x2}^2$	0,712	0,385	0,068	0,047	0,043	0,489	0,227	0,280	0,689	0,276
	$R_{yx2/x1}^2$	0,262	0,220	0,041	0,103	0,139	0,670	0,041	0,101	0,006	0,002
Множественный коэффициент корреляции	$R_{yx1x2}$	0,863	0,686	0,414	0,506	0,522	0,912	0,612	0,767	0,841	0,540
Множественный коэффициент детерминации	$R_{yx1x2}^2$	0,744	0,470	0,171	0,256	0,273	0,833	0,374	0,588	0,708	0,292
Критерий Стьюдента	$t_{набл x1}$	19,50	5,89	1,27	1,00	0,95	8,37	3,29	4,05	17,60	3,99
	$t_{набл x2}$	3,78	3,18	0,92	1,70	2,15	16,29	0,91	1,68	0,31	0,18
Критерий Фишера	$F_{набл}$	40,75	12,41	2,89	4,81	5,25	69,62	8,36	19,99	33,91	5,77
Частный критерий Стьюдента	$t_{набл x1/x2}$	5,67	2,85	0,97	0,80	0,77	3,52	1,96	2,25	5,37	2,23
	$t_{набл x2/x1}$	2,15	1,91	0,75	1,22	1,45	5,14	0,74	1,21	0,28	0,17

$$t_{набл}(0,025; 16 - 2 - 1) = 2,53$$

$$F_{набл}(0,05; 3 - 1; 16 - 2) = 3,74$$

Номер экзаменационного билета		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Первое значение $y$		<b>0,953</b>	<b>0,904</b>	<b>0,923</b>	<b>0,906</b>	<b>0,883</b>	<b>0,932</b>	<b>0,921</b>	<b>0,747</b>	<b>0,721</b>	<b>0,914</b>
Парные коэффициенты корреляции	0,957	$r_{x1y}$	0,949	0,952	0,957	0,952	0,955	0,965	0,974	0,986	0,943
	0,702	$r_{x2y}$	0,663	0,714	0,702	0,728	0,526	0,408	0,390	0,533	0,355
	0,693	$r_{x1x2}$	0,659	0,707	0,693	0,694	0,522	0,390	0,378	0,495	0,430
Парная регрессия $y$ от $x_1$	-0,799	$b_0$	-0,695	-0,707	-0,770	-0,652	-0,607	-0,435	-0,405	-0,405	-0,455
	0,0216	$b_1$	0,0207	0,0208	0,0216	0,0201	0,0196	0,0173	0,0169	0,0169	0,0174
Парная регрессия $y$ от $x_1$	0,0221	$b_0$	0,0239	-0,0076	-0,0249	0,0597	0,3322	0,4486	0,4490	0,2841	0,4408
	0,00026	$b_1$	0,00025	0,00026	0,00026	0,00024	0,00016	0,00012	0,00013	0,00019	0,00013
Множественная регрессия $y$ от $x_1$ и $x_2$	-0,799	$b_0$	-0,705	-0,709	-0,774	-0,647	-0,612	-0,451	-0,419	-0,433	-0,415
	0,0204	$b_1$	0,0197	0,0195	0,0204	0,0182	0,0192	0,0170	0,0167	0,0163	0,0179
	0,000027	$b_2$	0,000025	0,000030	0,000028	0,000042	0,000011	0,000011	0,000008	0,000021	-0,000024
Стандартизованные коэффициенты регрессии	0,906	$\beta_1$	0,905	0,893	0,906	0,863	0,936	0,950	0,965	0,956	0,970
	0,073	$\beta_2$	0,067	0,083	0,073	0,129	0,037	0,037	0,025	0,060	-0,063
Среднее квадратическое отклонение	5,270	$\sigma_{x1}$	5,246	5,490	5,270	5,216	4,352	4,946	5,422	5,061	5,260
	323,4	$\sigma_{x2}$	305,4	334,1	317,0	335,7	301,4	290,9	286,9	248,3	257,2
	0,119	$\sigma_y$	0,114	0,120	0,119	0,110	0,089	0,089	0,094	0,087	0,097
Частные коэффициенты эластичности	1,818	$\mathcal{E}_{x1}$	1,751	1,754	1,835	1,633	1,703	1,493	1,462	1,418	1,559
	0,102	$\mathcal{E}_{x2}$	0,098	0,117	0,108	0,164	0,042	0,042	0,030	0,077	-0,088
Частные коэффициенты корреляции	0,917	$r_{yx1/x2}$	0,909	0,902	0,917	0,905	0,938	0,958	0,970	0,982	0,936
	0,183	$r_{yx2/x1}$	0,158	0,191	0,183	0,302	0,106	0,129	0,103	0,312	-0,169
	0,105	$r_{x1x2/y}$	0,128	0,127	0,105	0,009	0,081	-0,012	-0,009	-0,218	0,307
Частные коэффициенты детерминации	0,840	$R^2_{yx1/x2}$	0,826	0,814	0,840	0,819	0,880	0,918	0,941	0,964	0,876
	0,033	$R^2_{yx2/x1}$	0,025	0,036	0,033	0,091	0,011	0,017	0,011	0,097	0,029
Множественный коэффициент корреляции	0,959	$R_{yx1x2}$	0,950	0,953	0,959	0,956	0,956	0,965	0,975	0,987	0,944
Множественный коэффициент детерминации	0,919	$R^2_{yx1x2}$	0,902	0,909	0,919	0,915	0,913	0,932	0,950	0,974	0,892
Критерий Стьюдента	39,71	$t_{набл x1}$	35,87	33,33	39,71	34,25	54,71	82,66	116,84	196,34	52,81
	0,806	$t_{набл x2}$	0,678	0,851	0,806	1,561	0,425	0,532	0,414	1,637	0,734
Критерий Фишера	158,9	$F_{набл}$	129,4	139,7	158,9	150,0	147,4	191,2	265,9	533,6	115,4
Частный критерий Стьюдента	8,275	$t_{набл x1/x2}$	7,847	7,550	8,275	7,659	9,772	12,076	14,403	18,728	9,595
	0,670	$t_{набл x2/x1}$	0,578	0,701	0,670	1,143	0,383	0,467	0,373	1,185	0,619

$$t_{набл}(0,025; 16 - 2 - 1) = 2,53$$

$$F_{набл}(0,05; 3 - 1; 16 - 2) = 3,74$$

Разработала:

К.э.н. Н.А. Никитина