

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславич

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 26.09.2023 16:41:44

Уникальный идентификатор документа:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee227ea27559d45aa8c277df0610c6c81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»**

Утверждаю:

Декан экономического факультета

\_\_\_\_\_ / Серeda Н.А. /

14 июня 2023 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**ЭКОНОМЕТРИКА**

Направление подготовки (специальность) ВО	<u>38.03.01 «Экономика»</u>
Направленность (профиль) образования	<u>«Экономическая безопасность»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Караево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Эконометрика»

Разработчик:  
заведующий кафедрой бухгалтерского учета  
и информационных систем в экономике

Обенко О.Т. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры «Бухгалтерский учет и информационные системы в экономике», протокол № 10 от 29 апреля 2023 года.

Заведующий кафедрой Обенко О.Т. \_\_\_\_\_

Согласовано:  
Председатель методической комиссии экономического факультета

Королева Е.В. \_\_\_\_\_  
Протокол №3 от 07.06.2023 г.

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Предмет и метод дисциплины «Эконометрика». Особенности эконометрического метода. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</p> <p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;</p> <p>ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p>	Опрос	12
Нелинейная регрессия. Два класса нелинейных регрессий		Кнр	40
		Тск	43
Множественная регрессия и корреляция		Кнр	40
		РГР	0,5
Системы эконометрических уравнений		Тск	56
	Кнр	30	
Моделирование одномерных временных рядов	Тск	25	
	ИДЗ	30	
		Тск	38

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности; ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p>	<p><b>Модуль 1</b> Предмет и метод дисциплины «Эконометрика». Особенности эконометрического метода. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях</p>	
	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных</p>	<p>Опрос Кнр РГР ТСк</p>

	<p>задач ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	
<p><b>Модуль 2</b> Нелинейная регрессия. Два класса нелинейных регрессий</p>		
	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует</p>	<p>Контрольная работа ТСК</p>

	<p>экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	
<p><b>Модуль 3</b> Множественная регрессия и корреляция</p>		
	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития</p> <p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития</p> <p>ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики</p> <p>ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных</p>	<p>Контрольная работа РГР ТСк</p>

	<p>задач ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	
<p><b>Модуль 4</b> Системы эконометрических уравнений</p>		
	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Контрольная работа ТСк</p>
<p><b>Модуль 5</b></p>		

Моделирование одномерных временных рядов	
<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития</p> <p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития</p> <p>ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики</p> <p>ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>Индивидуальное домашнее задание ТСк</p>

**Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

**Модуль 1. Предмет и метод дисциплины «Эконометрика». Особенности эконометрического метода. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях**

**Вопросы для опроса:**

1. История развития эконометрики.
2. Что является предметом изучения эконометрики?
3. В чем суть метода эконометрики.
4. Назовите основные цели эконометрики.
5. Задачи эконометрики.
6. Подготовка статистической базы эконометрического исследования.
7. Критерии эконометрики
8. Принципы эконометрики
9. Этапы эконометрического исследования
10. Алгоритм эконометрического исследования.
11. Способы выбора математической функции в случае парной связи переменных.
12. Что означает термин «ковариация» и каковы способы ее расчета?

### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**Уравнение парной регрессии связывает**  
 переменную  $x$  и математическое ожидание  $y$   
 +эмпирические значения  $x$  и  $y$   
 две переменные  $x$  и  $y$   
 теоретические значения  $x$  и эмпирические значения  $y$

**В исходном соотношении МНК сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений**

приравняется к нулю  
 максимизируется  
 +минимизируется  
 приравняется к системе нормальных уравнений

**В качестве показателя тесноты связи для линейного уравнения парной регрессии используется**

линейный коэффициент регрессии  
 линейный коэффициент детерминации  
 множественный коэффициент линейной корреляции  
 +линейный коэффициент корреляции

**В линейном уравнении парной регрессии  $y=a+bx+\varepsilon$  коэффициентом регрессии является значение**

параметра  $a$   
 переменной  $x$   
 параметров  $a$  и  $b$   
 +параметра  $b$

**Выбор формы зависимости экономических показателей и определение количества факторов в модели называется — эконометрической модели**

+спецификацией  
линеаризацией  
апробацией  
идентификацией

**Дано уравнение регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \epsilon$  . Определите спецификацию модели**

полиномиальное уравнение парной регрессии  
полиномиальное уравнение множественной регрессии  
линейное уравнение простой регрессии  
+линейное уравнение множественной регрессии

**Для уравнения  $y = 3,14 + 2x +$  значение коэффициента корреляции составило 2, следовательно**

при увеличении фактора на единицу значение результата увеличивается в 2 раза

+значение коэффициента корреляции рассчитано с ошибкой  
связь функциональная

теснота связи в 2 раза сильнее, чем для функциональной связи

**Для уравнения зависимости выручки от величины оборотных средств получено значение коэффициента детерминации, равное 0,7. Следовательно, \_% дисперсии обусловлено случайными факторами**

70

0

100

+30

**Если значение коэффициента корреляции равно единице, то связь между результатом и фактором**

+функциональная

вероятностная

стохастическая

отсутствует

**Значение коэффициента детерминации составило 0,9, следовательно**

доля дисперсии факторного признака, объясненная регрессией, в общей дисперсии факторного признака составила 0,9

+доля дисперсии результативного признака, объясненная регрессией, в общей дисперсии результативного признака составила 90%

уравнение регрессии объяснено 0,90% дисперсии результативного признака

уравнение регрессии объяснено 10% дисперсии результативного признака

**Значение коэффициента корреляции равно 0,9. Следовательно, значение коэффициента детерминации составит**

+0.81

0,1

0.95

0.9

**В парной регрессии связь между  $x$  и  $y$  называют обратной, если**

при увеличении  $x$  увеличивается  $y$

при уменьшении  $x$  уменьшается  $y$

+при уменьшении  $x$  увеличивается  $y$

при увеличении  $x$  не изменяется  $y$

**Значения коэффициента корреляции может находиться в отрезке**

$[-1;0]$

$+[-1;1]$

$[0;1]$

$[-2;2]$

**К ошибкам спецификации относится**

однородность выбранной совокупности

учет в модели существенных факторов

+неправильный выбор той или иной математической функции

учет в модели случайных факторов

**Остаточная дисперсия служит для оценки влияния**

учтенных явно в модели факторов

+случайных воздействий

как учтенных факторов, так и случайных воздействий

величины постоянной составляющей в уравнении

**Относительно формы зависимости различают \_\_ регрессии**

+линейную и нелинейную

простую и множественную

положительную и отрицательную

непосредственную и косвенную

**Оценки параметров уравнений регрессии при помощи метода наименьших квадратов находятся на основании решения**

+системы нормальных неравенств

двойственной задачи

уравнения регрессии

системы нормальных уравнений

**Построена модель парной регрессии зависимости предложения от цены  $y=a+bx+\varepsilon$ . Влияние случайных факторов на величину предложения в этой модели учтено посредством**

+случайной величины  $x$

случайной величины  $\varepsilon$

параметра  $b$

константы  $\varepsilon$

**При выборе спецификации модели парная регрессия используется в случае, когда среди множества факторов, влияющих на результат**

+можно выделить доминирующий фактор

можно выделить несколько факторов

можно выделить лишь случайные факторы

нельзя выделить доминирующий фактор

**Экзогенными переменными не являются**

независимые переменные

переменные, значения которых определяются вне системы

переменные в уравнениях вида

+ зависимые переменные

**Экзогенными переменными являются**

+независимые переменные

случайные переменные

зависимые переменные

переменные, значения которых определяются внутри системы

**Эндогенными переменными являются:**

+зависимые переменные

переменные в уравнениях системы вида

переменные, значения которых определяются внутри системы

независимые переменные

**Если коэффициент парной линейной корреляции  $r = -1$ , это означает**

между  $x$  и  $y$  есть существенная связь

между  $x$  и  $y$  есть несущественная связь

между  $x$  и  $y$  нет связи

+между  $x$  и  $y$  есть функциональная связь

**Эндогенными переменными являются**

+зависимые переменные

независимые переменные

переменные, значения которых определяются вне системы

случайные переменные

**Проверка качества построенного уравнения регрессии носит название:**

Идентификация модели

Параметризация

+Верификация

Спецификация

**С увеличением объема выборки:**

уменьшается коэффициент детерминации

расширяются интервальные оценки

+увеличивается точность оценок

уменьшается ошибка регрессии

**В основе метода наименьших квадратов лежит:**

минимизация суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его средних значений

+минимизация суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

равенство нулю суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

максимизация суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

**Значение коэффициента корреляции не характеризует:**

силу связи

тесноту связи

корень из значения коэффициента детерминации

+статистическую значимость уравнения

**Относительно количества факторов, включенных в уравнение регрессии, различают**

множественную и многофакторную регрессию

линейную и нелинейную регрессии

непосредственную и косвенную регрессии

+простую и множественную регрессию

**Система нормальных уравнений метода наименьших квадратов строится на основании**

предсказанных значений результативного признака

таблицы исходных данных

+отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений

отклонений фактических значений объясняющей переменной от ее теоретических значений

**Для существенного параметра расчетное значение критерия Стьюдента**

+больше табличного значения критерия

равно нулю

меньше табличного значения критерия

не больше табличного значения критерия

**Оценка значимости уравнения регрессии в целом осуществляется с помощью**

относительной ошибки аппроксимации

средней ошибки аппроксимации

критерия Стьюдента

+критерия Фишера

**Если  $F_{\text{факт.}}$  меньше  $F_{\text{табл.}}$  то уравнение регрессии считается**

условно значимым

+статистически не значимым

статистически значимым

пригодным для дальнейшего прогнозирования

**Критерий Стьюдента рассчитывается как:**

соотношение стандартной ошибки к параметру в процентах

соотношение стандартной ошибки к параметру

+соотношение между параметром и его ошибкой

1 / t- Стьюдента

**Если  $t_b > t_{табл.}$**

уравнение регрессии считается статистически значимым

параметр  $a$  считается статистически не значимым

стандартная ошибка параметра  $b$  отсутствует

+параметр регрессии  $b$  считается значимым

**Средняя ошибка аппроксимации составила 28%, это означает, что**

+средняя ошибка аппроксимации недопустимо велика

уравнение регрессии подобрано качественно

уравнение пригодно для прогнозирования

средняя ошибка аппроксимации находится в допустимых пределах

**Известны значения параметров и их стандартных ошибок:  $a=1,5$ ;  
 $ma=1.05$ ;  $b=27$ ;  $mb=14.5$ . Табличное значение критерия Стьюдента  
 $t_{табл.}=2,19$ . Это значит, что:**

параметр  $a$  является значимым для уравнения

+ $a$  и  $b$  не являются значимыми для уравнения регрессии

параметр  $b$  является значимым для уравнения

$a$  и  $b$  являются значимыми для уравнения регрессии

**Оценка значимости уравнения в целом осуществляется по критерию**

коэффициента регрессии

+критерия Фишера

критерия Стьюдента

коэффициента корреляции

**Критерий Фишера используется для оценки значимости**

коэффициента детерминации

+уравнения регрессии

параметров уравнения

коэффициента корреляции

**Критические значения критерия Фишера определяются по**

степени свободы факторной и остаточной дисперсий

уровню значимости

+уровню значимости и степеням свободы факторной и остаточной дисперсий

уровню значимости и степени свободы общей дисперсии

**Средняя ошибка аппроксимации характеризует**

среднее изменение  $\epsilon$

среднее изменение  $y$

среднее изменение  $x$

+среднее отклонение теоретического  $y$  от  $y$  исходного

**Величина отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений представляет собой**

значение критерия Фишера

ошибку аппроксимации

показатель эластичности

+ошибку корреляции

**Оценка значимости парных коэффициентов корреляции определяется с помощью:**

нормального закона распределения

F-критерия

+критерия Стьюдента

таблицы Фишера

**Расчетное значение критерия Фишера определяется как отношение**

результата к фактору

случайных величин

математических ожиданий

+дисперсий

**При оценке статистической значимости уравнения и существенности связи осуществляется проверка**

существенности коэффициента корреляции

существенности параметров

+нулевой гипотезы

существенности коэффициента детерминации

**При хорошем качестве модели допустимым значением средней ошибки аппроксимации является \_\_%**

90-95

+5-8

25-75

50

**Расчетное значение критерия Фишера определяется как \_\_ факторной дисперсии и остаточной, рассчитанных на одну степень свободы**

сумма

произведение

разность

+отношение

**Расчетное значение критерия Фишера определяется как отношение**

результата к его среднему значению

случайных величин

+дисперсий

результата к фактору

**Расчетное значение критерия Фишера определяется как**

+отношение факторной дисперсии к остаточной, рассчитанных на одну степень свободы

разность факторной дисперсии и остаточной, рассчитанных на одну степень свободы

суммы факторной дисперсии к остаточной, рассчитанных на одну степень свободы

отношение остаточной дисперсии к факторной

**Стандартная ошибка рассчитывается для проверки существенности**

коэффициента корреляции

+параметра

случайной величины

коэффициента детерминации

**Наиболее наглядным видом выбора уравнения парной регрессии является:**

аналитический;

+графический;

экспериментальный (табличный);

цифровой

**Рассчитывать параметры парной линейной регрессии можно, если у нас есть:**

не менее 5 наблюдений;

+не менее 7 наблюдений;

не менее 10 наблюдений;

не более 14 наблюдений

**Суть метода наименьших квадратов состоит в:**

минимизации суммы остаточных величин;

минимизации дисперсии результативного признака;

максимизации суммы остаточных величин;

+минимизации суммы квадратов остаточных величин.

**Коэффициент линейного парного уравнения регрессии:**

+показывает среднее изменение результата с изменением фактора на одну единицу;

оценивает статистическую значимость уравнения регрессии;

ничего не показывает;

показывает, на сколько процентов изменится в среднем результат, если фактор изменится на 1%.

**На основании наблюдений за 50 семьями построено уравнение**

**регрессии**  $y = 284,56 + 0,672x$ , где  $y$  – потребление,  $x$  – доход.

**Соответствуют ли знаки и значения коэффициентов регрессии теоретическим представлениям?**

+да;

нет;

ничего определенного сказать нельзя.

**Суть коэффициента детерминации  $r_{xy}^2$  состоит в следующем:**

оценивает качество модели из относительных отклонений по каждому наблюдению;

+характеризует долю дисперсии результативного признака  $y$ , объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака; оценивает качество модели в целом;

характеризует долю дисперсии  $y$ , вызванную влиянием не учтенных в модели факторов.

**Качество модели из относительных отклонений по каждому наблюдению оценивает:**

коэффициент детерминации  $r_{xy}^2$ ;

$F$  -критерий Фишера;

критерий Стьюдента;

+средняя ошибка аппроксимации  $\bar{A}$ .

**Значимость уравнения регрессии в целом оценивает:**

+  $F$  -критерий Фишера;

$t$  -критерий Стьюдента;

коэффициент корреляции;

коэффициент детерминации  $r_{xy}^2$ .

**Классический метод к оцениванию параметров регрессии основан на:**

+методе наименьших квадратов:

методе наибольших квадратов;

методе максимального правдоподобия:

шаговом регрессионном анализе.

**Остаточная сумма квадратов равна нулю:**

когда правильно подобрана регрессионная модель;

+когда между признаками существует точная функциональная связь; всегда;

никогда.

**Объясненная (факторная) сумма квадратов отклонений в линейной парной модели имеет число степеней свободы, равное:**

$n - 1$ ;

+1;

$n - 2$ .

**Остаточная сумма квадратов отклонений в линейной парной модели имеет число степеней свободы, равное:**

$n - 1$ ;

1;

+  $n - 2$ .

**Общая сумма квадратов отклонений в линейной парной модели имеет число степеней свободы, равное:**

+  $n - 1$ ;

1 ;  
 $n - 2$  .

Для оценки значимости коэффициентов регрессии рассчитывают:

$F$  -критерий Фишера;  
 $t$  -критерий Стьюдента;  
среднюю ошибку аппроксимации;  
коэффициент детерминации  $r_{xy}^2$  .

Коэффициент корреляции  $r_{xy}$  может принимать значения:

+от  $-1$  до  $1$ ;  
от  $0$  до  $1$ ;  
от  $-1$  до  $0$   
любые.

Выбор вида эконометрической модели на основании соответствующей теории связи между переменными называется \_\_\_\_\_ модели.

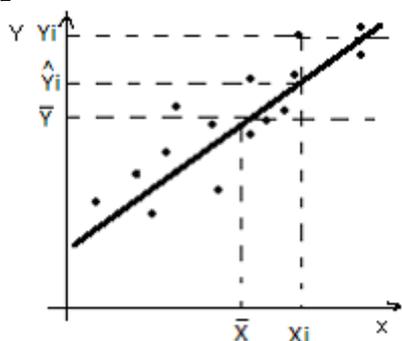
построением  
систематизацией  
классификацией  
+спецификацией

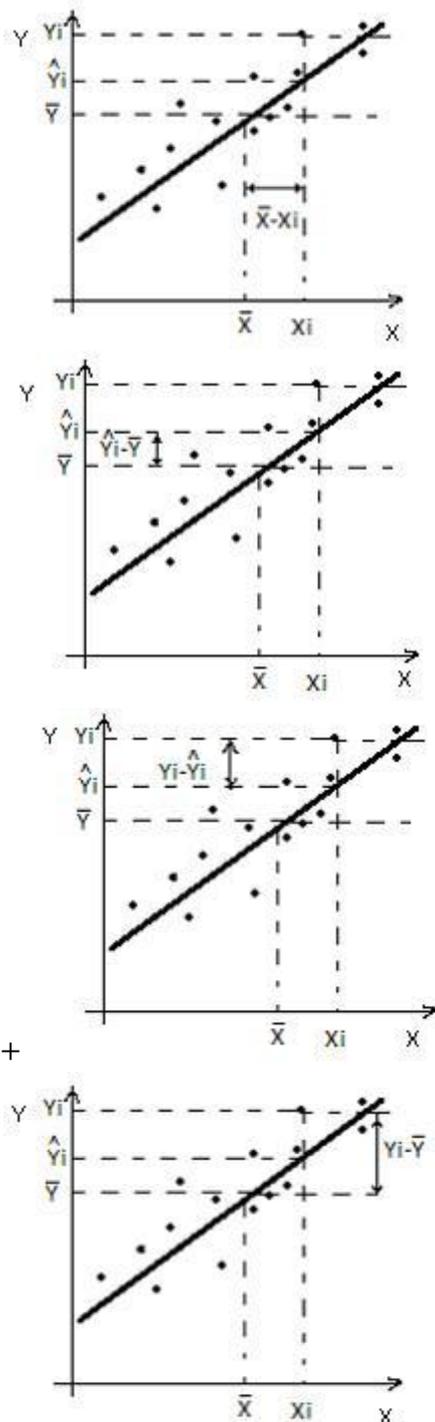
Система уравнений 
$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum x = \sum y \\ a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 = \sum x \cdot y \end{cases}$$
 которая служит для

расчета параметров уравнения регрессии называется  $y = a + b \cdot x$  системой \_\_\_\_\_ уравнений.

одновременных  
независимых  
+нормальных  
рекурсивных

Покажите на рисунке отклонение фактического значения от расчетного.





Суть метода наименьших квадратов (МНК) заключается в том, что коэффициенты уравнения регрессии  $\hat{y}(x) = a + b \cdot x + \varepsilon$  находятся из условия ...

- равенства нулю суммы модулей отклонений
- +минимума суммы квадратов отклонений
- равенства нулю суммы квадратов отклонений
- минимума суммы модулей отклонений

$$\sum_{i=1}^n \left( \hat{y}_x - \bar{y} \right)^2$$

**Выражение вида**

**называется**  
 +суммой квадратов отклонений, объясненных регрессией  
 общей суммой квадратов отклонений  
 остаточной суммой квадратов отклонений  
 суммой квадратов отклонений, не объясненных регрессией

$$\sum_{i=1}^n \left( y_i - \bar{y} \right)^2$$

**Выражение вида**

**называется ...**  
 +общей суммой квадратов отклонений  
 остаточной суммой квадратов отклонений  
 суммой квадратов отклонений, необъясненных регрессией  
 суммой квадратов отклонений, объясненных регрессией

**Долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной характеризует ...**

коэффициент корреляции  
 коэффициент регрессии  
 +коэффициент детерминации  
 F-статистика

### **Контрольная работа №1**

#### **Вариант 1**

По территориям региона приведены данные за 20200 год.

<b>x</b>	5	6	7,1	8,2	9	10,1	11	12
<b>y</b>	17	20	21	25	24	27	29	30

#### **Задание:**

1. Построить поле корреляции
2. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$ , построить линейное уравнение парной регрессии.
3. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и детерминации, оценить тесноту связи с помощью этих показателей.
4. Оценить качество линейного уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F –критерия Фишера.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $t$ -критериев Стьюдента.
7. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.
8. Найти прогнозное значение результативного фактора  $y_p$  при значении признака-фактора, составляющем 110% от среднего уровня.
9. Определить доверительный интервал прогноза.

10. Осуществить анализ полученных результатов.

### Вариант 2

По территориям региона приведены данные за 2020 год.

<b>x</b>	36	37	39	40,5	40	41	45
<b>y</b>	160	171	182	183	185	190	192

#### Задание:

1. Построить поле корреляции
2. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$ , построить линейное уравнение парной регрессии.
3. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и детерминации, оценить тесноту связи с помощью этих показателей.
4. Оценить качество линейного уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью  $F$  –критерия Фишера.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $t$  -критериев Стьюдента.
7. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.
8. Найти прогнозное значение результативного фактора  $y_p$  при значении признака-фактора, составляющем 110% от среднего уровня.
9. Определить доверительный интервал прогноза.
10. Осуществить анализ полученных результатов.

### Вариант 3

По территориям региона приведены данные за 2020 год.

<b>x</b>	135	129	125	117	115	116	110	100
<b>y</b>	121	180	203	250	290	295	300	350

#### Задание:

1. Построить поле корреляции
2. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$ , построить линейное уравнение парной регрессии.
3. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и детерминации, оценить тесноту связи с помощью этих показателей.
4. Оценить качество линейного уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью  $F$  –критерия Фишера.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $t$  -критериев Стьюдента.
7. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.
8. Найти прогнозное значение результативного фактора  $y_p$  при значении признака-фактора, составляющем 110% от среднего уровня.

9. Определить доверительный интервал прогноза.
10. Осуществить анализ полученных результатов.

#### Вариант 4

По территориям региона приведены данные за 2020 год.

<b>x</b>	12	4	18	27	26	29	1	13	26	5
<b>y</b>	21	10	26	33	34	37	9	21	32	14

#### Задание:

1. Построить поле корреляции
2. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$ , построить линейное уравнение парной регрессии.
3. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и детерминации, оценить тесноту связи с помощью этих показателей.
4. Оценить качество линейного уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью  $F$  –критерия Фишера.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $t$  -критериев Стьюдента.
7. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.
8. Найти прогнозное значение результативного фактора  $y_p$  при значении признака-фактора, составляющем 110% от среднего уровня.
9. Определить доверительный интервал прогноза.
10. Осуществить анализ полученных результатов.

#### Расчетно-графическая работа

Выбор варианта РГР

Первая буква фамилии	Последняя цифра номера зачетной книжки				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, С	5,3	6,4	5,6	7,8	9,10
Б, З, Ю	7,2	2,5	7,6	8,9	9,5
В, И, Ц, Ч	5,4	2,3	2,7	3,8	4,6
Г, Т, Щ	1,5	1,10	2,8	3,7	10,8
Д, Л, Э	1,6	6,9	2,9	3,6	4,9
Ф, Х, К	5,7	1,8	7,4	8,5	4,10
Я, О, Ё, Н	1,1	6,2	3,1	3,3	10,3
Е, У, П	2,1	2,10	3,2	3,10	4,1
Р, Ш, М	4,2	9,4	8,1	9,2	10,3

Пример выбора варианта задания:

Студент: Малахов Иван Петрович

Шифр зачетной книжки: 20119

Вариант задания расчетной работы **9,4** (I задача № 9; II задача № 4)

**I часть. Парная регрессия и корреляция**  
**Варианты индивидуальных заданий**

**Задача 1.** По территориям региона приведены данные за 20XX г. (см. таблицу своего варианта).

**Требуется:**

1. Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ . На одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $F$ -критерия Фишера и  $t$ -критерия Стьюдента.
4. Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 107% от среднего уровня.
5. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

**Вариант 1**

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	81	124
2	77	131
3	85	146
4	79	139
5	93	143
6	100	159
7	72	135
8	90	152
9	71	127
10	89	154
11	82	127
12	111	162

**Вариант 2**

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	74	122
2	81	134
3	90	136
4	79	125

5	89	120
6	87	127
7	77	125
8	93	148
9	70	122
10	93	157
11	87	144
12	121	165

### Вариант 3

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	77	123
2	85	152
3	79	140
4	93	142
5	89	157
6	81	181
7	79	133
8	97	163
9	73	134
10	95	155
11	84	132
12	108	165

### Вариант 4

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	83	137
2	88	142
3	75	128
4	89	140
5	85	133
6	79	153
7	81	142
8	97	154
9	79	132
10	90	150
11	84	132
12	112	166

**Вариант 5**

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	79	134
2	91	154
3	77	128
4	87	138
5	84	133
6	76	144
7	84	160
8	94	149
9	79	125
10	98	163
11	81	120
12	115	162

**Вариант 6**

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	92	147
2	78	133
3	79	128
4	88	152
5	87	138
6	75	122
7	81	145
8	96	141
9	80	127
10	102	151
11	83	129
12	94	147

**Вариант 7**

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	75	133
2	78	125
3	81	129
4	93	153
5	86	140

6	77	135
7	83	141
8	94	152
9	88	133
10	99	156
11	80	124
12	112	156

### Вариант 8

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	69	124
2	83	133
3	92	146
4	97	153
5	88	138
6	93	159
7	74	145
8	79	152
9	105	168
10	99	154
11	85	127
12	94	155

### Вариант 9

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	78	133
2	94	139
3	85	141
4	73	127
5	91	154
6	88	142
7	73	122
8	82	135
9	99	142
10	113	168
11	69	124
12	83	130

### Вариант 10

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	97	161
2	73	131
3	79	135
4	99	147
5	86	139
6	91	151
7	85	135
8	77	132
9	89	161
10	95	159
11	72	120
12	115	160

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	владеет материалом по теме, на 50-64% от максимального балла выполняет	по существу отвечает на поставленные вопросы, на 65-85% от	принимает активное участие в ходе проведения
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	контрольную и расчетно-графическую работу и тестовые задания, но допускает неточности при выделении базовых составляющих задачи, при	максимального балла выполняет контрольную и расчетно-графическую работу и тестовые задания, но испытывает некоторые затруднения при	практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от максимального балла выполняет контрольную и расчетно-
ИД-3 <sub>УК-1</sub>	проведении поиска	затруднения при	графическую

<p>Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub></p>	<p>и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует</p>	<p>выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической</p>	<p>работу и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; уверенно осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики,</p>
---	---	--	---

<p>Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub></p> <p>Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, допускает неточности при выборе современных информационных технологий и программных средств и использования аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	<p>политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>
---	--	--	---

## Модуль 2. Нелинейная регрессия. Два класса нелинейных регрессий

### Компьютерное тестирование (ТСк)

Выберите один правильный вариант ответа:

**Основной целью линеаризации уравнения регрессии является**

+возможность применения метода наименьших квадратов для оценки параметров

улучшение качества модели

повышения существенности связи между рассматриваемыми переменными

получение новых нелинейных зависимостей

**Линеаризация подразумевает процедуру приведения**

нелинейного уравнения относительно параметров к уравнению,

линейному относительно результата

линейного уравнения к нелинейному виду

+нелинейного уравнения к линейному виду

**Линеаризация не подразумевает процедуру**

+приведение нелинейного уравнения к линейному

преобразования уравнения

замены переменных

включение в модель дополнительных существенных факторов

**Назовите показатель корреляции для нелинейных моделей регрессии**

индекс детерминации

+индекс корреляции

линейный коэффициент корреляции

парный коэффициент линейной корреляции

**Назовите показатель тесноты связи для нелинейных моделей регрессии**

+индекс корреляции

индекс детерминации

парный коэффициент линейной корреляции

линейный коэффициент корреляции

**Нелинейное уравнение регрессии означает нелинейную форму зависимости между**

фактором и случайной величиной

результатом и параметрами

+фактором и результатом

результатом и случайной величиной

**Нелинейную модель зависимостей экономических показателей нельзя привести к линейному виду, если**

+нелинейная модель является внутренне нелинейной

линейная модель является внутренне нелинейной

нелинейная модель является внутренне линейной

линейная модель является внутренне линейной

**Нелинейным является уравнение**

$$y=a+x/b+e$$

$$+y=a+b/x+e$$

$$y=a+bx+e$$

$$y=a+b_1x_1+b_2x_2+e$$

**Оценить статистическую значимость нелинейного уравнения регрессии можно с помощью**

средней ошибки аппроксимации  
линейного коэффициента корреляции  
показателя эластичности  
+критерия Фишера

**При выборе спецификации нелинейная регрессия используется, если**  
между экономическими показателями обнаруживается линейная зависимость  
между экономическими показателями обнаруживается нелинейная зависимость

нелинейная зависимость для исследуемых экономических показателей является несущественной  
+между экономическими показателями обнаруживается нелинейная зависимость

**Спецификацию нелинейного уравнения парной регрессии целесообразно использовать, если значение**

доля остаточной дисперсии результативного признака в его общей дисперсии стремится к 1

+индекса корреляции для исследуемой зависимости близко к 0  
линейного коэффициента корреляции для исследуемой зависимости близко к 1

индекса детерминации, рассчитанного для данной модели достаточно близко к 1

**В нелинейной модели парной регрессии функция является несущественной**

линейной  
+нелинейной  
равной нулю

**Величина индекса детерминации находится в пределах**

от 8 до 10  
+от 0 до +1  
от -1 до 0  
от -1 до +1

**Для нелинейных уравнений метод наименьших квадратов применяется к**

обратным уравнениям  
нелинейным уравнениям  
не преобразованным линейным уравнениям  
+преобразованным линеаризованным уравнениям

**Величина индекса детерминации находится в пределах**

от 8 до 10  
+от 0 до +1  
от -1 до 0  
от -1 до +1

**Если значение индекса корреляции для нелинейного уравнения регрессии стремится к 1, следовательно**

линейная связь достаточно тесная

нелинейная связь недостаточно тесная

+нелинейная связь достаточно тесная

нелинейная связь отсутствует

**Если между экономическими показателями существует нелинейная связь, то**

необходимо включить в модель другие факторы и использовать линейное уравнение множественной регрессии

+целесообразно использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии

нецелесообразно использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии

целесообразно использовать спецификацию линейного уравнение парной регрессии

**Если между экономическими показателями существует нелинейная связь, то**

+целесообразно использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии

нецелесообразно использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии

целесообразно использовать линейное уравнение парной регрессии

необходимо включить в модель другие факторы и использовать линейное уравнение множественной регрессии

**Если спецификация модели отображает нелинейную форму зависимости между экономическими показателями, то нелинейно уравнение**

+регрессии

корреляции

аппроксимации

детерминации

**Значение индекса корреляции, рассчитанное для нелинейного уравнения регрессии характеризует тесноту \_\_ связи**

+нелинейной

обратной

линейной

случайной

**К линейному виду нельзя привести:**

линейную модель внутренне нелинейную

линейную модель внутренне линейную

нелинейную модель внутренне линейную

+нелинейную модель внутренне нелинейную

**Интерпретация параметра  $b$ : «если  $x$  увеличится на 1 %, то  $y$  изменится на  $b$  %» соответствует модели нелинейной регрессии, выраженной ...**

параболой второго порядка  $y = a + bx + cx^2 + e$   
 показательной функцией  $y = ab^x + e$   
 гиперболой  $y = a + b/x + e$   
 + степенной функцией  $y = ax^b + e$

**Какое уравнение регрессии нельзя свести к линейному виду:**

$$y_x = a + b \cdot \ln x ;$$

$$y_x = a \cdot x^b ;$$

$$+ y_x = a + b \cdot x^c ;$$

все уравнения можно привести к линейному виду.

**Какое из уравнений является степенным:**

$$y_x = a + b \cdot \ln x ;$$

$$+ y_x = a \cdot x^b ;$$

$$y_x = a + b \cdot x^c$$

степенное уравнение отсутствует.

**Параметр  $b$  в степенной модели является:**

коэффициентом детерминации;

+ коэффициентом эластичности;

коэффициентом корреляции;

ни одно из утверждений не является верным.

**Для функции  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$  средний коэффициент эластичности имеет вид:**

$$\bar{\varepsilon} = \frac{b \cdot \bar{x}}{a + b \cdot \bar{x}} ;$$

$$+ \bar{\varepsilon} = - \frac{b}{a \cdot \bar{x} + b} ;$$

$$\bar{\varepsilon} = - \frac{b \cdot \bar{x}}{a + b \cdot \bar{x}} .$$

**Какое из следующих уравнений нелинейно по оцениваемым параметрам:**

$$y = a + b \cdot x + \varepsilon ;$$

$$y = a + b \cdot \ln x + \varepsilon ;$$

$$+ y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon .$$

$$y = a + b/x$$

**Остаточная дисперсия служит для оценки влияния**

учтенных явно в модели факторов

+ случайных воздействий

как учтенных факторов, так и случайных воздействий

величины постоянной составляющей в уравнении

**Относительно формы зависимости различают \_\_ регрессии**

+линейную и нелинейную

простую и множественную

положительную и отрицательную

непосредственную и косвенную

**Если между экономическими показателями существует нелинейная связь, то**

необходимо включить в модель другие факторы и использовать линейное уравнение множественной регрессии

+необходимо использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии  
нецелесообразно использовать спецификацию нелинейного уравнения регрессии

необходимо использовать спецификацию линейного уравнение парной регрессии

**К классу нелинейных регрессий не принадлежит функция ...**

$$y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + \varepsilon$$

$$y = a + b_1/x + \varepsilon$$

$$+ y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot z + \varepsilon$$

$$y = a + b_1 \cdot \ln x + \varepsilon$$

**Априорно известно, что зависимость между объясняющей и объясняемой переменными не является линейной, в таком случае зависимость может быть выражена \_\_\_\_\_ функцией.**

+нелинейной

показательной

степенной

линейной

**Уравнением, нелинейным по параметрам, является регрессионная модель вида ...**

$$y = a + b \cdot \ln x + \varepsilon$$

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

$$+ y = \frac{1}{a + bx + \varepsilon}$$

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

**Уравнением, линейным по параметрам, но нелинейным по переменным, является регрессионная модель вида ...**

$$y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$$

$$+ y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + d \cdot x^3 + \varepsilon$$

$$y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$$

$$y = \frac{1}{a+bx} + \varepsilon$$

**Нелинейной формой зависимости переменной у от фактора (-ов) не является уравнение ...**

$$y = a + b_1x + b_2x^2 + \varepsilon$$

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

$$y = \frac{1}{a+bx} + \varepsilon$$

$$+ y = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2 + d \cdot x_3 + \varepsilon$$

**Методом линейаризации внутренне линейной функции, нелинейной относительно параметров, является ...**

+применение элементарных преобразования с использованием замены переменных

элементарные преобразования

разложение функции в ряд Тейлора

замена переменных

**Самым простым методом линейаризации нелинейной функции, линейной относительно параметров, является ...**

разложение функции в ряд Тейлора

+замена переменных

элементарные преобразования

применение элементарных преобразования с использованием замены переменных

**Основным способом линейаризации внутренне нелинейной функции,**

**например,  $y = a + b \cdot x^c + \varepsilon$  является ...**

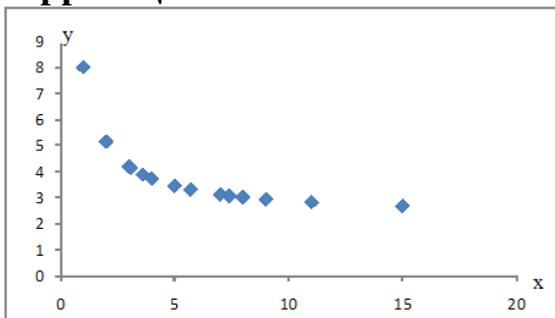
+разложение в ряд Тейлора

логарифмирование

замена переменных

потенцирование

**Для эконометрической модели нелинейной регрессии построено поле корреляции:**



Определите, какое из уравнений наиболее точно описывает исследуемую зависимость.

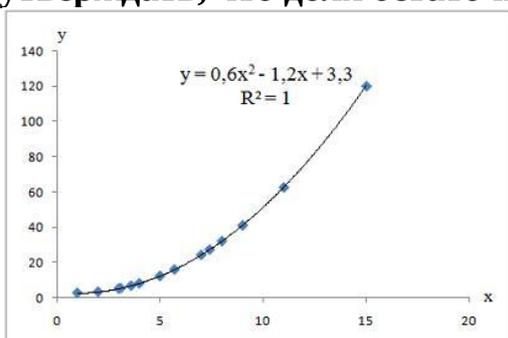
$$\hat{y} = 5,29e^{-0,06x}; R^2 = 0,66$$

$$y = 0,0424x^2 - 0,9029x + 7,15 + \varepsilon; R^2 = 0,78$$

$$+ \hat{y} = 2,3 + 5,7 \cdot \frac{1}{x}; R^2 = 0,98$$

$$\hat{y} = 6,79x^{-0,39}; R^2 = 0,94$$

Для нелинейной зависимости построено поле корреляции. По значению индекса детерминации, рассчитанному для данной модели, можно утверждать, что доля остаточной дисперсии равна ...



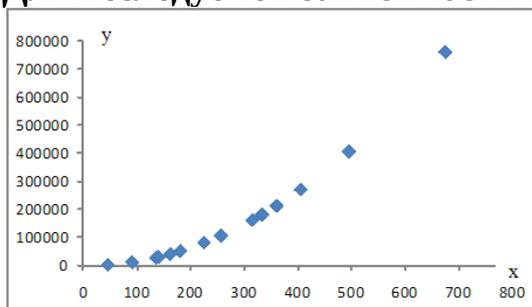
+0

1

100 %

+ 1

Для исследуемой зависимости построено поле корреляции:



Из предложенных моделей для описания зависимости не может быть использована модель ...

$$+ \hat{y} = 1145,5x - 144367$$

$$\hat{y} = 0,97x^{2,01}$$

$$\hat{y} = 1,7x^2 - 20x + 12,35$$

$$\hat{y} = 8644,9e^{0,008x}$$

**Контрольная работа**

**Вариант 1**

По территориям Центрального регионов известны данные за 2020 год.

Регион	Средний размер назначенных ежемесячных пенсий, тыс.руб., У	Прожиточный минимум в среднем на одного пенсионера в месяц, тыс.руб., Х
Брянская область	5,40	3,78
Владимирская область	5,26	4,02
Ивановская область	5,21	3,97
Калужская область	5,26	4,01
Костромская область	5,20	3,89
г.Москва	8,21	5,02
Московская область	5,50	4,15
Орловская область	5,32	3,66
Рязанская область	5,15	3,99
Смоленская область	5,20	3,80
Тверская область	5,22	3,81
Тульская область	5,21	3,86
Ярославская область	5,29	4,50

**Задание:**

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.
8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.
10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

## Вариант 2.

По территориям Центрального и Волго-Вятского регионов известны данные за ноябрь 2020 года

Регион	Средняя заработная плата и выплаты социального характера, тыс.руб., У	Прожиточный минимум в среднем на душу населения, тыс.руб., Х
Брянская область	8,40	3,78
Владимирская область	9,26	4,02
Ивановская область	7,21	3,97
Калужская область	9,26	4,01
Костромская область	9,20	3,89
Орловская область	8,32	3,66
Рязанская область	8,15	3,99
Смоленская область	8,20	3,80
Тверская область	9,22	3,81
Тульская область	9,21	3,86
Ярославская область	10,29	4,50
Респ. Марий Эл	7,55	3,48
Респ. Мордовия	7,60	3,52
Чувашская респ.	7,45	4,01
Кировская область	8,62	4,60
Нижегородская область	9,96	4,25

### Задание:

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.
8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel.

10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

### Вариант 3

По территориям Волго-Вятского, Центрально-Черноземного и Поволжского регионов известны данные за октябрь 2020 года

Регион	Потребительские расходы в расчете на душу населения, тыс.руб., Y	Средняя заработная плата и выплаты социального характера, тыс.руб., X
Респ. Марий Эл	6,02	9,54
Респ. Мордовия	6,60	9,60
Чувашская респ.	6,10	9,45
Кировская область	7,15	10,72
Нижегородская область	7,52	11,96
Белгородская область	8,02	11,77
Воронежская область	6,55	10,32
Курская область	7,16	10,88
Липецкая область	8,01	12,33
Тамбовская область	7,03	9,77
Респ. Калмыкия	5,08	9,84
Респ. Татарстан	7,62	13,49
Астраханская область	6,38	12,88
Волгоградская область	6,99	12,31
Пензенская область	6,42	9,62
Саратовская область	6,54	10,65
Ульяновская область	8,58	11,05

#### Задание:

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.
6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.

8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel
10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

#### Вариант 4

По территориям Северного, Северо-Западного и Центрального регионов известны данные за ноябрь 2020 года.

Регион	Потребительские расходы в расчете на душу населения, тыс.руб., Y	Денежные доходы на душу населения, тыс.руб. X
Респ. Карелия	8,96	11,13
Респ. Коми	7,17	14,95
Архангельская область	6,54	10,06
Вологодская область	8,26	12,73
Мурманская область	12,34	17,14
Ленинградская область	7,12	9,93
Новгородская область	8,12	11,74
Псковская область	6,67	9,28
Брянская область	5,40	9,20
Владимирская область	5,26	9,39
Ивановская область	6,21	9,40
Калужская область	6,26	10,82
Костромская область	5,20	9,37
Московская область	6,50	9,89
Орловская область	6,32	10,26
Рязанская область	5,15	15,21
Смоленская область	6,20	10,26
Тверская область	5,22	9,21
Тульская область	6,21	10,58
Ярославская область	7,29	11,46

#### Задание:

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.
8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel
10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

### Вариант 5

По территориям Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов известны данные за ноябрь 2020 года.

Регион	Потребительские расходы в расчете на душу населения, тыс.руб., У	Денежные доходы на душу населения, тыс.руб. Х
Респ. Бурятия	7,08	9,24
Респ. Тыва	5,49	7,71
Респ. Хакасия	5,53	8,53
Красноярский край	8,80	14,06
Иркутская область	9,51	13,97
Читинская область	6,22	8,86
Респ. Саха (Якутия)	11,99	23,89
Еврейская авт. область	6,60	9,95
Чукотский авт. округ	7,46	19,50
Приморский край	9,42	13,37
Хабаровский край	8,42	11,61
Амурская область	8,04	11,67
Камчатская область	11,61	21,20
Магаданская область	10,07	21,35
Сахалинская область	8,57	14,52

### Задание:

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.
8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel
10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

### Вариант 6

По территориям Уральского и Западно-Сибирского регионов известны данные за ноябрь 2020 года.

Регион	Потребительские расходы в расчете на душу населения, тыс.руб., У	Денежные доходы на душу населения, тыс.руб. Х
Респ. Башкортостан	7,61	10,32
Удмуртская Респ.	8,24	11,38
Курганская область	5,98	9,15
Оренбургская область	6,51	10,40
Пермская область	9,24	13,42
Свердловская область	8,84	12,88
Челябинская область	7,25	11,04
Респ. Алтай	5,77	10,03
Алтайский край	6,21	10,39
Кемеровская область	8,73	13,85
Новосибирская область	8,76	11,75
Омская область	8,88	11,60
Томская область	7,97	12,30
Тюменская область	11,63	24,90

### Задание:

1. Постройте поле корреляции.
2. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot \sqrt{x}$
3. Рассчитайте параметры уравнения  $y_x = a + b \cdot x$ .
4. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
5. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

6. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
7. Оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера.
8. Рассчитайте средний коэффициент эластичности.
9. Проверить результаты расчетов с помощью ППП Excel
10. По значениям всех рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	владеет материалом по теме, на 50-64% от максимального балла выполняет контрольную	по существу отвечает на поставленные вопросы, на 65-85% от максимального балла выполняет контрольную	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия,
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	работу и тестовые задания, но допускает неточности при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает	работу и тестовые задания, но испытывает некоторые затруднения при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического	правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от максимального балла выполняет контрольную работу и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их			

<p>достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные</p>	<p>затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных</p>	<p>анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует</p>	<p>уверенно осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические</p>
---	---	---	--

<p>средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub></p> <p>Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>целей, допускает неточности при выборе современных информационных технологий и программных средств и использования аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	<p>экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>
--	---	--	--

### Модуль 3. Множественная регрессия и корреляция

#### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**Из пары коллинеарных факторов в эконометрическую модель включается тот фактор, который при**

достаточно тесной связи с результатом имеет наибольшую связь с другими факторами

+достаточно тесной связи с результатом имеет меньшую связь с другими факторами

отсутствии связи с результатом имеет наименьшую связь с другими факторами

отсутствии связи с результатом имеет максимальную связь с другими факторами

**Мультиколлинеарность обусловлена**

непостоянным разбросом остатков около линии регрессии

высокой корреляцией между регрессионными остатками

+высокой корреляцией между объясняющими переменными

высокой корреляцией между результирующим показателем и объясняющими переменными

**Значимость частных и парных коэффициентов корреляции проверяется с помощью**

нормального закона распределения

+F - критерия

t-критерия Стьюдента

таблицы Фишера-Иейтса

**Анализ тесноты и направления влияний двух признаков осуществляется на основе**

частного коэффициента корреляции

множественного коэффициента корреляции

+парного коэффициента корреляции

индекса детерминации

**Основным требованием к факторам, включаемым в модель множественной регрессии, является**

+отсутствие взаимосвязи между факторами

наличие тесной взаимосвязи между факторами

отсутствие взаимосвязи между результатом и фактором

отсутствие взаимосвязи между фактором и результатом

**Отбор факторов в модель множественной регрессии при помощи метода включения основан на сравнении значений**

+остаточной дисперсии до и после включения фактора модель

общей дисперсии до и после включения фактора в модель

остаточной дисперсии до и после включения случайных факторов в модель

дисперсии до и после включения результата в модель

**Мультиколлинеарность факторов эконометрической модели подразумевает**

наличие нелинейной зависимости между двумя факторами

+наличие линейной зависимости между более чем двумя факторами

отсутствие зависимости между факторами

наличие линейной зависимости между двумя факторами

**В матрице парных коэффициентов корреляции отображены значения парных коэффициентов линейной корреляции между**

переменными и случайными факторами

параметрами и переменными  
параметрами  
+переменными

**В стандартизованном уравнении множественной регрессии переменными являются**

стандартизованные параметры  
+стандартизованные переменные  
исходные переменные  
средние значения исходных переменных

**В стандартизованном уравнении свободный член**

+отсутствует  
равен коэффициенту множественной корреляции  
равен 1  
равен коэффициенту множественной детерминации

**Величина коэффициента детерминации при включении существенного фактора в эконометрическую модель**

существенно не изменится  
будет равно нулю  
будет уменьшаться  
+будет увеличиваться

**Величина остаточной дисперсии при включении существенного фактора в модель**

будет равна нулю  
не измениться  
будет увеличиваться  
+будет уменьшаться

**Взаимодействие факторов эконометрической модели означает, что**

+факторы дублируют влияние друг друга на результат  
влияние факторов на результирующий признак усиливается, начиная с  
определенного уровня значений факторов

влияние одного из факторов на результирующий признак не зависит от значений другого фактора

влияние факторов на результирующий признак зависит от значений другого неколлинеарного им фактора

**Включение фактора в модель целесообразно, если коэффициент регрессии при этом факторе является**

+существенным  
нулевым  
несущественным  
незначимым

**Из пары коллинеарных факторов в эконометрическую модель включается тот фактор, который при**

+достаточно тесной связи с результатом имеет меньшую связь с другими факторами

отсутствию связи с результатом имеет наименьшую связь с другими факторами

достаточно тесной связи с результатом имеет максимальную связь с другими факторами

достаточно тесной связи с результатом имеет наибольшую связь с другими факторами

**Фиктивные переменные – это:**

+атрибутивные признаки (например, как профессия, пол, образование), которым придали цифровые метки;

экономические переменные, принимающие количественные значения в некотором интервале;

значения зависимой переменной за предшествующий период времени; независимые переменные эконометрической модели.

**Частный  $F$  -критерий:**

оценивает значимость уравнения регрессии в целом;

+служит мерой для оценки включения фактора в модель;

ранжирует факторы по силе их влияния на результат;

нет правильного ответа.

**Стандартизованные коэффициенты регрессии  $\beta_i$  :**

+позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;

оценивают статистическую значимость факторов;

являются коэффициентами эластичности;

оценивает значимость уравнения регрессии в целом.

**Множественный коэффициент корреляции  $R_{yx_1x_2} = 0,9$  .**

**Определите, какой процент дисперсии зависимой переменной  $y$  объясняется влиянием факторов  $x_1$  и  $x_2$  :**

+90%;

81%;

19%;

10%.

**Для построения модели линейной множественной регрессии вида**

$y = a + b_1x_1 + b_2x_2$  **необходимое количество наблюдений должно быть не менее:**

2;

7;

+14;

20.

**Частные коэффициенты корреляции:**

характеризуют тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым признаком;

содержат поправку на число степеней свободы и не допускают преувеличения тесноты связи;

+характеризуют тесноту связи между результатом и соответствующим фактором при закреплении других факторов, включенных в уравнение регрессии на среднем уровне;

характеризуют тесноту связи объясняющих переменных.

**С увеличением числа объясняющих переменных скорректированный коэффициент детерминации:**

+увеличивается;

уменьшается;

не изменяется;

равен нулю.

**Фиктивные переменные включаются в уравнения \_\_\_\_\_ регрессии**

+множественной;

парной нелинейной;

линейной парной;

простой.

**Фиктивные переменные включаются в уравнение множественной регрессии для учета действия на результат признаков \_\_\_\_\_ характера**

количественного;

+качественного;

стандартного;

нулевого.

**Уравнение регрессии, которое связывает результирующий признак с одним из факторов при зафиксированных на среднем уровне значениях других переменных, называется**

+частным;

стандартным;

прямым;

линейным.

**Требованием к уравнениям регрессии, параметры которых можно найти при помощи МНК является**

нелинейность параметров;

+линейность параметров;

двойственность оценок параметров;

линейность факторов.

**В качестве фиктивных переменных в модель множественной регрессии включаются факторы**

не имеющие качественных значений;

имеющие стандартизованные значения;

+не имеющие количественных значений;

имеющие количественные значения.

**Для уравнения множественной линейной регрессии с двумя переменными, рассчитанного на основании 14 наблюдений,**

**коэффициент множественной корреляции равен 0,5. Вычислите значение F-статистики и проверьте значимость построенного уравнения,**

**если  $F_{кр}(2; 14) = 3,74$ .**

$F_{факт} = 5,5$  уравнение регрессии значимо

$F_{факт} = 1,83$  уравнение регрессии значимо

+ $F_{факт} = 1,83$  уравнение регрессии в целом не значимо

$F_{факт} = 5,5$  построенное уравнение значимо

**Число степеней свободы для остаточной суммы квадратов в линейной модели множественной регрессии равно:**

$n - 1$ ;

$m$ ;

$m+1$ ;

+ $n - m - 1$ .

**Число степеней свободы для факторной суммы квадратов в линейной модели множественной регрессии равно:**

$n - 1$ ;

+ $m$ ;

$n-2$ ;

$n - m - 1$ .

**Множественный коэффициент детерминации  $R_{yx_1x_2} = 0,9$ .**

**Определите, какой процент дисперсии зависимой переменной  $y$**

**объясняется влиянием факторов  $x_1$  и  $x_2$ :**

+90%;

81%;

10%

19%.

**Стандартизованные коэффициенты регрессии  $\beta_i$ :**

+позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;

оценивают статистическую значимость факторов;

являются параметрами регрессии;

являются коэффициентами эластичности.

**Частные коэффициенты корреляции:**

характеризуют тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым признаком;

содержат поправку на число степеней свободы и не допускают преувеличения тесноты связи;

+характеризуют тесноту связи между результатом и соответствующим фактором при элиминировании других факторов, включенных в уравнение регрессии;

определяют значимость параметров регрессии.

**Частный F -критерий:**

оценивает значимость уравнения регрессии в целом;  
+служит мерой для оценки включения фактора в модель;  
ранжирует факторы по силе их влияния на результат;  
оценивает значимость параметров.

**Частные уравнения регрессии характеризуют:**

+изолирование влияние фактора на результат;  
значимость соответствующего параметра регрессии;  
значимость уравнения регрессии;  
характеризуют тесноту связи объясняющих переменных.

**Число периодов, по которым рассчитывается коэффициент автокорреляции, называют \_\_\_\_\_**

уровнями исходного временного ряда;  
+лагом;  
коррелограммой;  
автокорреляционной функцией.

**Из предложенных эконометрических моделей моделью множественной линейной регрессии является ...**

$$+ y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \varepsilon$$

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_1^2 + \varepsilon$$

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + \varepsilon$$

$$y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \varepsilon$$

**Выбор вида эконометрической модели на основании соответствующей теории связи между переменными называется \_\_\_\_\_ модели.**

построением  
систематизацией  
классификацией  
+спецификацией

**Для расчета параметров модели множественной линейной регрессии  $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \varepsilon$  требуется \_\_\_\_\_ минимум**

**\_\_\_\_\_ наблюдений.**

18–21  
8–10  
+12–14  
6–7

**Коллинеарность факторов эконометрической модели  $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_j x_j + \dots + b_k x_k + \varepsilon$  проверяется на основе матрицы парных коэффициентов линейной ...**

эластичности  
регрессии  
+корреляции

детерминации

**Проверка наличия коллинеарных факторов в эконометрической модели**  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$  основана на рассмотрении коэффициента корреляции между ...

у и  $\{x_1; x_2\}$

у и  $x_2$

+  $x_1$  и  $x_2$

у и  $x_1$

**Отсутствие коллинеарных факторов в модели**  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$  может быть доказано значением линейного коэффициента корреляции ...

$$+ r_{x_1x_2} = 0,4$$

$$r_{yx_1} = 0,1$$

$$r_{yx_2} = 0,3$$

$$r_{x_1x_2} = 0,8$$

**Переменные, принимающие значения 0 и 1, которые вводят в модель множественной регрессии для количественного задания некоторого качественного признака, называются \_\_\_\_\_ переменными.**

независимыми

коллинеарными

зависимыми

+фиктивными

**Интерпретация параметра при фиктивной переменной d в модели регрессии**  $y = 100 + 450 \cdot x - 1000 \cdot d$ , где у – цена квартиры, долл., x –

площадь квартиры, кв. м.,  $d = \begin{cases} 0, & \text{если этаж не первый,} \\ 1, & \text{если этаж первый.} \end{cases}$  будет следующей ... (следует учесть, что все коэффициенты в модели регрессии являются значимыми).

квартира на первом этаже при прочих равных условиях стоит на 1000 долл. дороже

+квартира на первом этаже при прочих равных условиях стоит на 1000 долл. дешевле

этаж, на котором находится квартира, не влияет на цену квартиры.

один квадратный метр жилья на первом этаже стоит 450 долл.

**Интерпретация параметра при фиктивной переменной d в модели регрессии**  $y = 100 + 450 \cdot x + 1,05 \cdot d$ , где у – цена квартиры, долл., x –

$$d = \begin{cases} 0, & \text{если квартира не имеет балкона} \\ 1, & \text{если квартира имеет балкон} \end{cases}$$

площадь квартиры, кв. м.,  
будет следующей ... (следует учесть, что t-статистики для коэффициентов при соответствующих переменных и критическое значение для заданного уровня значимости и заданного количества степеней свободы равны  $t_x = 2,98$ ;  $t_d = 1,08$ ;  $t_{крит} = 2,16$ ).

один квадратный метр жилья стоит 450 долл.

+наличие балкона не влияет на цену квартиры

один квадратный метр квартиры с балконом стоит 450 долл.

квартира с балконом стоит на 1,05 долл. дороже аналогичной квартиры без балкона

Исследуется регрессионная модель  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$ .

Коэффициентом регрессии в данном уравнении является ...

+ $b_2$

$\varepsilon$

$x_2$

$a$

Система уравнений  $\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum x = \sum y \\ a \cdot \sum x + b \cdot \sum x^2 = \sum x \cdot y \end{cases}$  которая служит для

расчета параметров уравнения регрессии называется  $y = a + b \cdot x$  системой \_\_\_\_\_ уравнений.

одновременных

независимых

+нормальных

рекурсивных

В модели  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_jx_j + \dots + b_kx_k + \varepsilon$  значение параметра  $a$  характеризует ...

влияние случайных факторов на зависимую переменную модели

среднее изменение зависимой переменной модели  $y$  при изменении независимых переменных на единицу

среднее значение независимой переменной при нулевых значениях зависимых переменных

+среднее значение зависимой переменной при нулевых значениях независимых (объясняющих) переменных

Говорят, что оценки параметров регрессии являются \_\_\_\_\_, если для них выполняется условие, что их математическое ожидание равно самим оценкам или, другими словами, математическое ожидание остатков равно нулю.

эффективными

состоятельными  
смещенной  
+несмещенными

**Оценки являются \_\_\_\_\_, если при увеличении количества наблюдений, точность оценок тоже увеличивается.**

смещенными  
+состоятельными  
несмещенными  
эффективными

**Для оценки параметров линейной регрессионной модели с \_\_\_\_\_ остатками применяется обобщенный метод наименьших квадратов.**

гомоскедастичными  
+автокоррелированными  
некоррелированными  
не гетероскедастичными

**При применении обобщенного метода наименьших квадратов для оценки параметров модели с гетероскедастичными остатками для величины дисперсии выдвигается предположение ...**

+автокоррелированными  
гомоскедастичными  
не гетероскедастичными  
некоррелированным

**Для эконометрической модели  $y = f(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(l)}, \dots, x^{(p)})$  оценка существенности параметра при регрессоре  $x^{(l)}$  равносильна оценке отсутствия или наличия ...**

влияния зависимой переменной  $y$  на регрессор  $x^{(l)}$   
влияния зависимой переменной  $y$  на регрессоры  $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(l)}, \dots, x^{(p)}$

+влияния регрессора  $x^{(l)}$  на зависимую переменную  $y$   
влияния регрессоров  $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(l)}, \dots, x^{(p)}$  на зависимую переменную  $y$

**В процессе эконометрического моделирования показатель t-статистики Стьюдента используется для оценки \_\_\_\_\_ уравнения регрессии.**

значений параметров  
+существенности (значимости) параметров  
статистической существенности (значимости)  
качества подбора

Для эконометрической модели  $y = f(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(l)}, \dots, x^{(p)})$  параметр при регрессоре  $x^{(2)}$  оказался незначимым, следовательно, гипотеза о нулевом значении оценки ...

- других параметров подтвердилась
- +этого параметра подтвердилась
- этого параметра не подтвердилась
- других параметров не подтвердилась

### Контрольная работа №3 Вариант 1

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{y x_1 x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	6	3,6	9	9	9	6,3	21
2	6	3,6	12	10	11	6,4	22
3	6	3,9	14	11	11	7	24
4	7	4,1	17	12	12	7,5	25
5	7	3,9	18	13	12	7,9	28
6	7	4,5	19	14	13	8,2	30
7	8	5,3	19	15	13	8	30
8	8	5,3	19	16	13	8,6	31

#### Вариант 2

**Задание:**

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{y, x_1 x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	6	3,5	10	10	10	6,3	21
2	6	3,6	12	11	11	6,4	22
3	7	3,9	15	12	11	7	23
4	7	4,1	17	13	12	7,5	25
5	7	4,2	18	14	12	7,9	28
6	8	4,5	19	15	13	8,2	30
7	8	5,3	19	16	13	8,4	31
8	9	5,3	20	17	14	8,6	31
9	9	5,6	20	18	14	9,5	35

**Вариант 3****Задание:**

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.

4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	7	3,7	9	8	11	6,3	22
2	7	3,7	11	9	11	6,4	22
3	7	3,9	11	10	11	7,2	23
4	7	4,1	15	11	12	7,5	25
5	8	4,2	17	12	12	7,9	27
6	8	4,9	19	13	13	8,1	30
7	8	5,3	19	14	13	8,4	31

#### **Вариант 4**

##### **Задание:**

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер	$y$	$x_1$	$x_2$
-------	-----	-------	-------	-------	-----	-------	-------

предприятия				предприятия			
1	7	3,5	9	11	10	6,3	22
2	7	3,6	10	12	10	6,5	22
3	7	3,9	12	13	11	7,2	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	8	4,2	18	15	12	7,9	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	9	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,6	33
9	10	5,6	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,6	36

### Вариант 5

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	7	3,6	9	9	10	6,3	21
2	7	3,6	11	10	11	6,9	23
3	7	3,7	12	11	11	7,2	24
4	8	4,1	16	12	12	7,8	25
5	8	4,3	19	13	13	8,1	27
6	8	4,5	19	14	13	8,2	29
7	9	5,4	20	15	13	8,4	31
8	9	5,5	20	16	14	8,8	33

### Вариант 6

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	7	3,5	9	12	10	6,3	21
2	7	3,6	10	13	10	6,8	22
3	7	3,8	14	14	11	7,2	24
4	7	4,2	15	15	12	7,9	25
5	8	4,3	18	16	12	8,1	26
6	8	4,7	19	17	13	8,3	29
7	9	5,4	19	18	13	8,4	31
8	9	5,6	20	19	13	8,8	32
9	10	5,9	20	20	14	9,6	35
10	10	6,1	21	21	14	9,7	36
11	9	6,0	20	22	14	10	37

### Вариант 7

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних

- коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
  4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
  5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
  6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
  7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
  8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
  9. Осуществить проверку модели на адекватность.
  10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	7	3,8	11	11	10	6,8	21
2	7	3,8	12	12	11	7,4	23
3	7	3,9	16	13	11	7,8	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	26
5	7	4,6	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	18	16	12	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	13	8,7	32
9	9	6,1	20	19	13	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9,7	35

### Вариант 8

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.

7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	Номер предприятия	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
1	7	3,8	9	10	11	7,1	22
2	7	4,1	14	11	11	7,5	23
3	7	4,3	16	12	12	7,8	25
4	7	4,1	17	13	12	7,6	27
5	8	4,6	17	14	12	7,9	29
6	8	4,7	18	15	13	8,1	30
7	9	5,3	20	16	13	8,5	32
8	9	5,5	20	17	14	8,7	32
9	11	6,9	21	18	14	9,6	33

### Вариант 9

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	Номер предприятия	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
1	7	3,9	12	11	11	7,1	22
2	7	4,2	13	12	12	7,5	25
3	7	4,3	15	13	13	7,8	26

4	7	4,4	17	14	12	7,9	27
5	8	4,6	18	15	13	8,1	30
6	8	4,8	19	16	13	8,4	31
7	9	5,3	19	17	13	8,6	32
8	9	5,7	20	18	14	8,8	32
9	10	6,9	21	19	14	9,6	34
10	10	6,8	21	20	14	9,9	36

### Вариант 10

#### Задание:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать уравнение множественной регрессии.
2. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
3. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{yx_1x_2}$ .
5. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации.
6. Рассчитать средний коэффициент эластичности.
7. Используя функцию ЛИНЕЙН проверить правильность расчетов.
8. Рассмотреть следующую модель множественной регрессии  $Y = a + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2$
9. Осуществить проверку модели на адекватность.
10. Сравнить рассмотренные модели, выявить более предпочтительную для представленного ряда данных.

Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$	Номер предприятия	$y$	$x_1$	$x_2$
1	7	3,6	12	9	10	7,2	23
2	7	4,1	14	10	11	7,6	25
3	7	4,3	16	11	12	7,8	26
4	7	4,4	17	12	11	7,9	28
5	7	4,5	18	13	12	8,2	30
6	8	4,8	19	14	12	8,4	31
7	8	5,3	20	15	12	8,6	32
8	8	5,6	20	16	13	8,8	32

### Расчетно-графическая работа Часть II «Множественная регрессия и корреляция»

## Варианты индивидуальных заданий

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника  $y$  (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов  $x_1$  (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $x_2$  (%) (смотри таблицу своего варианта).

### Требуется:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
3. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.
4. С помощью  $F$ -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации  $R^2_{y,x_1,x_2}$ .
5. С помощью частных  $F$ -критериев Фишера оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора  $x_1$  после  $x_2$  и фактора  $x_2$  после  $x_1$ . Составить уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

### Вариант 1

№ предприятия	Выработка продукции на одного работника $y$ (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ предприятия	Выработка продукции на одного работника $y$ (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	6	3,6	9	11	9	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	6	3,9	14	13	11	7	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	3,9	18	15	12	7,9	28
6	7	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8	30

8	8	5,3	19	18	13	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9	36

### Вариант 2

№ пред- прия- тия	Выработка а продукци и на одного работник а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основны х фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалифи- кации $x_2$ (%)	№ пред- прия- тия	Выработка а продукци и на одного работник а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основны х фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалифи- кации $x_2$ (%)
1	6	3,5	10	11	10	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	7	3,9	15	13	11	7	23
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	4,2	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,3	20	18	14	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6	21	20	15	10	36

### Вариант 3

№ пред- прия- тия	Выработка а продукци и на одного работник а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основны х фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалифи- кации $x_2$ (%)	№ пред- прия- тия	Выработка а продукци и на одного работник а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основны х фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалифи- кации $x_2$ (%)
1	7	3,7	9	11	11	6,3	22
2	7	3,7	11	12	11	6,4	22
3	7	3,9	11	13	11	7,2	23
4	7	4,1	15	14	12	7,5	25
5	8	4,2	17	15	12	7,9	27
6	8	4,9	19	16	13	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31

8	9	5,1	20	18	13	8,6	32
9	10	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,5	36

#### Вариант 4

№ предприятия	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ предприятия	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,5	9	11	10	6,3	22
2	7	3,6	10	12	10	6,5	22
3	7	3,9	12	13	11	7,2	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	8	4,2	18	15	12	7,9	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	9	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,6	33
9	10	5,6	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,6	36

#### Вариант 5

№ предприятия	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ предприятия	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,6	9	11	10	6,3	21
2	7	3,6	11	12	11	6,9	23
3	7	3,7	12	13	11	7,2	24
4	8	4,1	16	14	12	7,8	25
5	8	4,3	19	15	13	8,1	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	29
7	9	5,4	20	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,8	33

9	10	5,8	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	14	9,7	34

### Вариант 6

№ пред-приятя	Выработка и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ пред-приятя	Выработка и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,5	9	11	10	6,3	21
2	7	3,6	10	12	10	6,8	22
3	7	3,8	14	13	11	7,2	24
4	7	4,2	15	14	12	7,9	25
5	8	4,3	18	15	12	8,1	26
6	8	4,7	19	16	13	8,3	29
7	9	5,4	19	17	13	8,4	31
8	9	5,6	20	18	13	8,8	32
9	10	5,9	20	19	14	9,6	35
10	10	6,1	21	20	14	9,7	36

### Вариант 7

№ пред-приятя	Выработка и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ пред-приятя	Выработка и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,8	11	11	10	6,8	21
2	7	3,8	12	12	11	7,4	23
3	7	3,9	16	13	11	7,8	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	26
5	7	4,6	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	18	16	12	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	13	8,7	32
9	9	6,1	20	19	13	9,5	33

10	10	6,8	21	20	14	9,7	35
----	----	-----	----	----	----	-----	----

### Вариант 8

№ пред-приятя	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ пред-приятя	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,8	9	11	11	7,1	22
2	7	4,1	14	12	11	7,5	23
3	7	4,3	16	13	12	7,8	25
4	7	4,1	17	14	12	7,6	27
5	8	4,6	17	15	12	7,9	29
6	8	4,7	18	16	13	8,1	30
7	9	5,3	20	17	13	8,5	32
8	9	5,5	20	18	14	8,7	32
9	11	6,9	21	19	14	9,6	33
10	10	6,8	21	20	15	9,8	36

### Вариант 9

№ пред-приятя	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ пред-приятя	Выработка продукции на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,9	12	11	11	7,1	22
2	7	4,2	13	12	12	7,5	25
3	7	4,3	15	13	13	7,8	26
4	7	4,4	17	14	12	7,9	27
5	8	4,6	18	15	13	8,1	30
6	8	4,8	19	16	13	8,4	31
7	9	5,3	19	17	13	8,6	32
8	9	5,7	20	18	14	8,8	32
9	10	6,9	21	19	14	9,6	34
10	10	6,8	21	20	14	9,9	36

### Вариант 10

№ пред-приятя	Выработка продукции и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)	№ пред-приятя	Выработка продукции и на одного работника а у (тыс. руб.)	Ввод в действие новых основных фондов $x_1$ (%)	Уд.вес рабочих высокой квалификации $x_2$ (%)
1	7	3,6	12	11	10	7,2	23
2	7	4,1	14	12	11	7,6	25
3	7	4,3	16	13	12	7,8	26
4	7	4,4	17	14	11	7,9	28
5	7	4,5	18	15	12	8,2	30
6	8	4,8	19	16	12	8,4	31
7	8	5,3	20	17	12	8,6	32
8	8	5,6	20	18	13	8,8	32
9	9	6,7	21	19	13	9,2	33
10	10	6,9	22	20	14	9,6	34

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации,	владеет материалом по теме, на 50-64% от максимального балла выполняет контрольную и расчетно-графическую работу и тестовые задания, но допускает	по существу отвечает на поставленные вопросы, на 65-85% от максимального балла выполняет контрольную и расчетно-графическую работу и	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от

<p>необходимой для решения поставленной задачи ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных</p>	<p>неточности при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно</p>	<p>тестовые задания, но испытывает некоторые затруднения при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и</p>	<p>максимального балла выполняет контрольную и расчетно-графическую работу работу и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; уверенно осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы</p>
--	--	---	--

<p>задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, допускает неточности при выборе современных информационных технологий и программных средств использования аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	<p>механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>основных видов государственной социально-экономической политики, уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>
--	--	---	--

## Модуль 4. Системы эконометрических уравнений

### Компьютерное тестирование (ТСк)

Выберите один правильный вариант ответа:

**Наибольшее распространение в эконометрических исследованиях получили:**

- системы независимых уравнений;
- системы рекурсивных уравнений;
- +системы взаимозависимых уравнений.

### **Эндогенные переменные – это:**

предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $x$  ;  
зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $y$  ;  
+значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

### **Экзогенные переменные – это:**

+предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $x$  ;  
зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $y$  ;  
значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

### **Лаговые переменные – это:**

предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через  $x$  ;  
зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через  $y$  ;  
+значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

### **Уравнение идентифицируемо, если:**

- $D + 1 < H$  ;
- +  $D + 1 = H$  ;
- $D + 1 > H$  .

### **Уравнение неидентифицируемо, если:**

- +  $D + 1 < H$  ;
- $D + 1 = H$  ;
- $D + 1 > H$  .

### **Уравнение сверхидентифицируемо, если:**

- $D + 1 < H$  ;

$$D + 1 = H ;$$

$$+ D + 1 > H .$$

**Для определения параметров точно идентифицируемой модели:**

применяется двушаговый МНК;

+применяется косвенный МНК;

ни один из существующих методов применить нельзя.

**Для определения параметров сверхидентифицируемой модели:**

+применяется двушаговый МНК;

применяется косвенный МНК;

ни один из существующих методов применить нельзя.

**Для системы рекурсивных эконометрических уравнений выполняются условия ...**

в правой части уравнений системы могут находиться только экзогенные переменные всех последующих уравнений системы

+в левой части уравнений системы находятся эндогенные переменные

в левой части уравнений системы находятся экзогенные переменные

в правой части уравнений системы могут находиться экзогенные и эндогенные переменные всех предыдущих уравнений системы

**Для системы рекурсивных эконометрических уравнений выполняются условия ...**

в правой части уравнений системы могут находиться экзогенные и эндогенные переменные всех последующих уравнений системы

в левой части уравнений системы находятся экзогенные переменные

+в левой части уравнений системы находятся эндогенные переменные

**Выберите необходимое условие, характеризующее первое уравнение системы одновременных уравнений**

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} \cdot y_2 + b_{13} \cdot y_3 + a_{13} \cdot x_3 + a_{14} \cdot x_4, \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + a_{24} \cdot x_4, \\ y_3 = b_{32} \cdot y_2 + b_{31} \cdot y_1 + a_{33} \cdot x_3 + a_{34} \cdot x_4. \end{cases}$$

+необходимое условие – по счетному правилу первое уравнение точно идентифицируемо;

необходимое условие – по счетному правилу первое уравнение неидентифицируемо;

необходимое условие – по счетному правилу первое уравнение сверхидентифицируемо.

**Выберите достаточное условие, характеризующее первое уравнение системы одновременных уравнений**

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} \cdot y_2 + b_{13} \cdot y_3 + a_{13} \cdot x_3 + a_{14} \cdot x_4, \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + a_{24} \cdot x_4, \\ y_3 = b_{32} \cdot y_2 + b_{31} \cdot y_1 + a_{33} \cdot x_3 + a_{34} \cdot x_4. \end{cases}$$

достаточное условие выполнено: первое уравнение идентифицируемо;

+достаточное условие не выполнено – первое уравнение неидентифицируемо;

достаточное условие не выполнено – первое уравнение сверхнеидентифицируемо.

**Выберите все эндогенные переменные для одной из версий модифицированной модели Кейнса в которой**

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + b_{12} \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_1 \\ I_t = a_2 + b_{21} \cdot Y_t + b_{12} \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$$

$C_t$  – расходы на потребление в текущем периоде,

$Y_{t-1}$  – доходы в предыдущем периоде,

$G_t$  – государственные расходы в текущем периоде,

+расходы на потребление в текущем периоде,

доходы в предыдущем периоде,

государственные расходы в текущем периоде,

**Примером системы взаимозависимых (одновременных) эконометрических уравнений является ...**

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 = a_{02} + b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \\ y_3 = a_{03} + b_{31}y_1 + b_{32}y_2 + \varepsilon_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \varepsilon_1 \\ y_2 = a_{02} + b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \\ y_3 = a_{03} + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \varepsilon_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = a_{02} + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \\ y_3 = a_{03} + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \varepsilon_3 \end{cases}$$

**Модель национальной экономики, в которой одни и те же переменные во всех уравнениях одновременно могут выступать, с одной стороны, в роли результирующих, объясняемых переменных, а с другой стороны – в роли объясняющих переменных, может быть выражена системой \_\_\_\_\_ уравнений.**

независимых

нормальных

+одновременных

рекурсивны

Системой эконометрических уравнений, описывающей ту или иную экономическую ситуацию, не является система \_\_\_\_\_ уравнений.

- рекурсивных
- независимых
- +нормальных
- одновременных

Модель эффективности сельскохозяйственного производства, в которой зависимые переменные  $y_i$ , например, продуктивность коров и себестоимость 1 ц молока рассматривается как линейные функции одного и того же набора факторов ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ), например, количества голов на 100 га пашни, затраты труда, наличие витаминов в рационе, может выражена системой \_\_\_\_\_ уравнений.

- нормальных
- +независимых
- одновременных
- рекурсивных

Система эконометрических уравнений вида

$$\begin{cases} y_t = b_1 S_t + b_2 P_t + \varepsilon_1, \\ S_t = b_3 P_t + b_4 P_{t-1} + \varepsilon_2, \\ P_t = S_t \end{cases}$$

относится к классу \_\_\_\_\_ эконометрических уравнений.

- множественных
- независимых
- рекурсивных
- +взаимозависимых

Система эконометрических уравнений вида

$$\begin{cases} y_t = b_1 S_t + b_2 P_t + \varepsilon_1, \\ z_t = b_3 S_t + \varepsilon_2, \\ w_t = b_4 S_t + b_5 P_t + b_6 D_t + \varepsilon_3 \end{cases}$$

относится к классу \_\_\_\_\_ эконометрических уравнений.

- +независимых
- рекурсивных
- множественных
- одновременных

При решении систем одновременных уравнений, независимые переменные, которые находятся только в правых частях уравнения, называются \_\_\_\_\_ переменными.

- эндогенными
- структурными
- приведенными
- +экзогенными

При решении систем одновременных уравнений зависимые переменные, число которых равно числу уравнений системы, называются \_\_\_\_\_ переменными.

экзогенными  
структурными  
+эндогенными  
приведенным

**В** системе одновременных уравнений

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + b_{12} \cdot y_2 + a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + E_1 \\ y_2 = a_{02} + b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + a_{23} \cdot x_3 + E_2 \\ y_3 = a_{03} + b_{31} \cdot y_1 + a_{32} \cdot x_2 + a_{33} \cdot x_3 + E_3 \end{cases}$$

коэффициенты  $a_{ij}$  и  $b_{ij}$  называются \_\_\_\_\_  
коэффициентами модели.

эндогенными  
+структурными  
приведенными  
экзогенными

**Оценки параметров системы эконометрических уравнений вида**

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + \varepsilon_1, \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

можно рассчитать с помощью \_\_\_\_\_ метода наименьших квадратов.

+косвенного  
изолированного  
обычного  
взвешенного

**Оценки параметров системы эконометрических уравнений вида**

$$\begin{cases} y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1, \\ y_2 = a_{21}x_1 + \varepsilon_2, \\ y_3 = a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \varepsilon_3 \end{cases}$$

можно рассчитать с помощью \_\_\_\_\_ метода наименьших квадратов.

+обычного  
косвенного  
взвешенного  
нормального

#### Контрольная работа 4

Даны системы эконометрических уравнений.

**Требуется**

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели.
2. Определите метод оценки параметров модели.
3. Запишите в общем виде приведенную форму модели.

### Вариант 1

Модель протекционизма Сальватора (упрощенная версия):

$$\begin{cases} M_t = a_1 + b_{12}N_t + b_{13}S_t + b_{14}E_{t-1} + b_{15}M_{t-1} + \varepsilon_1, \\ N_t = a_2 + b_{21}M_t + b_{23}S_t + b_{26}Y_t + \varepsilon_2, \\ S_t = a_3 + b_{31}M_t + b_{32}N_t + b_{36}X_t + \varepsilon_3. \end{cases}$$

где  $M$  – доля импорта в ВВП;  $N$  – общее число прошений об освобождении от таможенных пошлин;  $S$  – число удовлетворенных прошений об освобождении от таможенных пошлин;  $E$  – фиктивная переменная, равная 1 для тех лет, в которые курс доллара на международных валютных рынках был искусственно завышен, и 0 – для всех остальных лет;  $Y$  – реальный ВВП;  $X$  – реальный объем чистого экспорта;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

### Вариант 2

Макроэкономическая модель (упрощенная версия модели Клейна):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{12}Y_t + b_{13}T_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{24}K_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t, \end{cases}$$

где  $C$  – потребление;  $I$  – инвестиции;  $Y$  – доход;  $T$  – налоги;  $K$  – запас капитала;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

### Вариант 3

Макроэкономическая модель экономики США (одна из версий):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{23}r_t + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31}Y_t + b_{34}M_t + b_{35}r_{t-1} + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – потребление;  $Y$  – ВВП;  $I$  – инвестиции;  $r$  – процентная ставка;  $M$  – денежная масса;  $G$  – государственные расходы;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

#### Вариант 4

Модель Кейнса (одна из версий):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}Y_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – потребление;  $Y$  – ВВП;  $I$  – валовые инвестиции;  $G$  – государственные расходы;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

#### Вариант 5

Модель денежного и товарного рынков:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{12}Y_t + b_{14}M_t + \varepsilon_1, \\ Y_t = a_2 + b_{21}R_t + b_{23}I_t + b_{25}G_t + \varepsilon_2, \\ I_t = a_3 + b_{31}R_t + \varepsilon_3, \end{cases}$$

где  $R$  – процентные ставки;  $Y$  – реальный ВВП;  $M$  – денежная масса;  $I$  – внутренние инвестиции;  $G$  – реальные государственные расходы.

#### Вариант 6

Модифицированная модель Кейнса:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{22}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – потребление;  $Y$  – доход;  $I$  – инвестиции;  $G$  – государственные расходы;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

### Вариант 7

Макроэкономическая модель:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}D_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{22}Y_t + b_{23}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = D_t + T_t, \\ D_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – расходы на потребление;  $Y$  – чистый национальный продукт;  $D$  – чистый национальный доход;  $I$  – инвестиции;  $T$  – косвенные налоги;  $G$  – государственные расходы;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

### Вариант 8

Гипотетическая модель экономики:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}J_t + \varepsilon_1, \\ J_t = a_2 + b_{21}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ T_t = a_3 + b_{31}Y_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + J_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – совокупное потребление в период  $t$ ;  $Y$  – совокупный доход в период  $t$ ;  $J$  – инвестиции в период  $t$ ;  $T$  – налоги в период  $t$ ;  $G$  – государственные доходы в период  $t$ .

### Вариант 9

Модель денежного рынка:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{11}M_t + b_{12}Y_t + \varepsilon_1, \\ Y_t = a_2 + b_{21}R_t + b_{22}I_t + \varepsilon_2, \\ I_t = a_3 + b_{33}R_t + \varepsilon_3, \end{cases}$$

где  $R$  – процентные ставки;  $Y$  – ВВП;  $M$  – денежная масса;  $I$  – внутренние инвестиции.

### Вариант 10

Конъюнктурная модель имеет вид:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}r_t + b_{22}I_{t-1} + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31}Y_t + b_{32}M_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где  $C$  – расходы на потребление;  $Y$  – ВВП;  $I$  – инвестиции;  $r$  – процентная ставка;  $M$  – денежная масса;  $G$  – государственные расходы;  $t$  – текущий период;  $t - 1$  – предыдущий период.

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и	владеет материалом по теме, на 50-64% от максимального балла выполняет контрольную и тестовые задания, но допускает неточности при выделении базовых составляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при поиске возможных	по существу отвечает на поставленные вопросы, на 65-85% от максимального балла выполняет контрольную и тестовые задания, но испытывает некоторые затруднения при выделении базовых составляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации,	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от максимального балла выполняет контрольную и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; уверенно осуществляет

<p>недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития</p> <p>ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики</p> <p>ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства,</p>	<p>вариантов для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, допускает</p>	<p>необходимой для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и</p>	<p>поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при</p>
---	---	---	---

<p>обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub></p> <p>Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>неточности при выборе современных информационных технологий и программных средств и использовании аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	<p>методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>
--	--	--	---

## Модуль 5. Моделирование одномерных временных рядов

### Компьютерное тестирование (ТСк)

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**Автокорреляционной функцией временного ряда называется**

последовательность приращений коэффициентов автокорреляции уровней различных порядков

+последовательность значений коэффициентов автокорреляции различных порядков

последовательность отношений коэффициентов автокорреляции к величинам соответствующих лагов

зависимость коэффициентов автокорреляции первого порядка от числа уровней временного ряда

**Значение коэффициента автокорреляции второго порядка характеризует связь между**

исходными уровнями и уровнями этого же ряда, сдвинутыми на 3 момента времени

исходными уровнями и уровнями второго временного ряда

+исходными уровнями и уровнями этого же ряда, сдвинутыми на 2 момента времени

двумя временными рядами

**Значение коэффициента автокорреляции первого порядка равно 0,9 следовательно**

линейная связь между последующим и предыдущим уровнями не тесная

нелинейная связь между последующим и предыдущим уровнями тесная

+линейная связь между последующим и предыдущим уровнями тесная

линейная связь между временными рядами двух экономических

показателей тесная

**Значение коэффициента автокорреляции рассчитывается по аналогии с**

линейным коэффициентом детерминации

+линейным коэффициентом корреляции

линейным коэффициентом регрессии

нелинейным коэффициентом корреляции

**Моделирование тенденции осуществляется на основе построения уравнения регрессии зависимости**

трендовой компоненты от времени

+уровня ряда от времени

сезонной компоненты от времени

случайной компоненты от времени

**Мультипликативная модель содержит исследуемые факторы в виде**

их отношений

слагаемых

комбинации слагаемых и сомножителей

+сомножителей

**Основной задачей моделирования временных рядов является**

исключение значений каждой из трех компонент из уровней ряда

исключение уровней из совокупности значений временного ряда

добавление новых уравнений к совокупности значений временного ряда

+выявление и придание количественного значения каждой из трех компонент

Построена аддитивная модель временного ряда, где  $Y_t$  – значение уровня ряда,  $Y_t = 10$ ,  $T$  – значение тренда,  $S$  – значение сезонной компоненты,  $E$  – значений случайной компоненты. Определите вариант правильно найденных значений компонент уровня ряда.

+ $T=5$ ,  $S=2$ ,  $E=3$

$T=7$ ,  $S=5$ ,  $E=2$

$T=5$ ,  $S=2$ ,  $E=1$

$T=5$ ,  $S=2$ ,  $E=0$

**Структуру временного ряда можно выявить с помощью коэффициента \_\_ уровней ряда**

автодетерминации

+автокорреляции

авторегрессии

регрессии

**Циклические колебания связаны с**

+сезонностью некоторых видов экономической деятельности (сельское хозяйство, туризм и т.д.).

общей динамикой конъюнктуры рынка

воздействием аномальных факторов

трендовыми взаимодействиями между экономическими показателями

**Уровнем временного ряда является**

+значение временного ряда в конкретный момент (период) времени

совокупность значений временного ряда

значение конкретного момента (периода) времени

среднее значение временного ряда

**В общем случае каждый уровень временного ряда формируется под воздействием**

+тенденции, сезонных колебаний и случайных факторов

случайных временных воздействий

сезонных колебаний и случайных факторов

тенденции и случайных факторов

**Под лагом подразумевается число**

уровней ряда, сдвинутых при расчете коэффициента автокорреляции

уровней исходного временного ряда

пар значений, по которым рассчитывается коэффициент автокорреляции

+периодов, по которым рассчитывается коэффициент автокорреляции

**Временной ряд характеризует**

+данные, описывающие один объект за ряд последовательных моментов (периодов) времени

данные, описывающие совокупность различных объектов в

определенный момент (период) времени

совокупность последовательных моментов (периодов) времени

зависимость последовательных моментов (периодов) времени

**Временной ряд – это совокупность значений экономического показателя**

за несколько непоследовательных моментов (периодов) времени  
+за несколько последовательных моментов (периодов) времени  
по однотипным объектам  
независящих от времени

**Если наиболее высоким оказался коэффициент автокорреляции первого порядка, то исследуемый ряд содержит только**

+тенденцию  
сильную нелинейную тенденцию  
циклические колебания с периодичностью в один момент времени  
случайную компоненту

**Если наиболее высоким оказался коэффициент автокорреляции третьего порядка, то исследуемый ряд содержит**

+сезонные колебания с периодичностью в три момента времени  
нелинейную тенденцию полинома третьего порядка  
случайную величину, влияющую на каждый третий уровень ряда  
линейный тренд, проявляющийся в каждом третьем уровне ряда

**Если факторы входят в модель как произведение, то модель называется**

+мультипликативной  
суммарной  
производной  
**аддитивной**

**Если факторы входят в модель как произведение, то модель называется**

суммарной  
аддитивной  
+мультипликативной  
простой

**Если факторы входят в модель как сумма, то модель называется**

производной  
суммарной  
+аддитивной  
мультипликативной

**Автокорреляционная функция ставит в соответствие значение ...**

+коэффициента автокорреляции его порядка  
уровня ряда порядку его коэффициента автокорреляции  
уровня ряда моменту (периоду времени)  
коэффициента автокорреляции моменту (периоду времени)

**Из пары коллинеарных факторов в эконометрическую модель включается тот фактор, который при:**

достаточно тесной связи с результатом имеет наибольшую связь с другими факторами

+достаточно тесной связи с результатом имеет наименьшую связь с другими факторами

достаточно тесной связи с результатом коллинеарны между собой

слабой связи с результатом имеет наибольшую связь с другими факторами

**Аддитивная модель временного ряда имеет вид:**

$$Y = T \cdot S \cdot E ;$$

$$+Y = T + S + E ;$$

$$Y=TS+ES;$$

$$Y = T \cdot S + E .$$

**Мультипликативная модель временного ряда имеет вид:**

$$+Y = T \cdot S \cdot E ;$$

$$Y = T + S + E ;$$

$$Y = T \cdot S + E ;$$

$$Y=TS+ES.$$

**Коэффициент автокорреляции:**

характеризует тесноту линейной связи текущего и последнего уровней ряда;

характеризует тесноту нелинейной связи текущего и предыдущего уровней ряда;

+тесноту связи между уровнями исходного временного ряда и уровнями этого ряда, сдвинутыми на несколько шагов во времени

характеризует наличие или отсутствие тенденции.

**Аддитивная модель временного ряда строится, если:**

+значения сезонной компоненты предполагаются постоянными для различных циклов;

амплитуда сезонных колебаний возрастает или уменьшается;

отсутствует тенденция;

при наличии нелинейной тенденции.

**Мультипликативная модель временного ряда строится, если:**

значения сезонной компоненты предполагаются постоянными для различных циклов;

при наличии убывающей тенденции;

+амплитуда сезонных колебаний возрастает или уменьшается;

отсутствует тенденция.

**Критерий Дарбина-Уотсона применяется для:**

+определения автокорреляции в остатках;

определения наличия сезонных колебаний;

для оценки существенности построенной модели.

Для определения тенденции

**Модели построенные на данных, характеризующих один объект за ряд последовательных моментов времени называются ...**

пространственными моделями

моделями авторегрессии  
моделями панельных данных  
+моделями временных рядов

**Компонента, характеризующая периодически повторяющиеся колебания, амплитуда которых может быть или неизменной, или возрастающей или убывающей называется \_\_\_\_\_ компонентой.**

периодической  
трендовой  
случайной  
сезонной

**Коэффициент автокорреляции характеризует тесноту \_\_\_\_\_ связи.**

+линейной  
нелинейной  
эконометрической  
обратной

**Автокорреляционная функция является отображением зависимости между значениями соответствующего коэффициента автокорреляции и ...**

периодами (моментами) времени  
уровнями ряда  
+его порядком  
коррелограммой

**Автокорреляция уровней ряда является характеристикой тесноты связи между ...**

уровнем ряда и компонентами этого уровня  
+последовательными уровнями ряда  
случайной составляющей и временем  
уровнем ряда и временем

**Сумма скорректированных сезонных компонент для мультипликативной модели равна ...**

половине лага  
нулю  
единице  
+лагу

**Модель временного ряда вида  $Y=T+S+E$ , где  $Y$  – уровень ряда,  $T$  – трендовая компонента,  $S$  – сезонная компонента,  $E$  – случайная компонента, которая используется при наличии выраженной сезонной компоненты с постоянной амплитудой колебаний, называется ...**

моделью с распределенным лагом  
+аддитивной моделью  
моделью, включающей фактор времени  
мультипликативной моделью

**Постоянство среднего значения и дисперсии временного ряда означают \_\_\_\_\_ исследуемого временного ряда.**

наличие компоненты тренда  
 +стационарность в широком смысле  
 нестационарность  
 гетероскедастичность остатков

**Нестационарность временного ряда  $y_t$  может проявляться ...**

гомоскедастичностью его остатков  
 неизменностью функции регрессии во времени  
 постоянством дисперсии его уровней  
 +наличием в его структуре тренда

**Для стационарного временного не выполняется условие ...**

независящей от времени величины дисперсии  
 независимости от времени средней величины ряда  
 гомоскедастичности остатков  
 +наличия в его структуре тренда и / или сезонной компоненты

### Индивидуальное задание

Вариант индивидуального задания выбирается по таблице.

Первая буква фамилии	Последняя цифра шифра				
	1,0	2,9	3,8	4,7	5,6
А, Ж, Н, У, Я, Г, В, И, П, Ц, Ч, С, Ф, Х, Ё	1	4	5	8	9
Б, З, О, М, К, Р, Ш, Щ, Е, Д, Л, Э, Ю, Т	2	3	6	7	10

Имеются условные данные об объемах потребления электроэнергии ( $y_t$ ) жителями региона за 16 кварталов.

**Требуется:**

1. Построить автокорреляционную функцию и сделать вывод о наличии сезонных колебаний.
2. Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов).
3. Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

### Варианты 1, 2

$t$	$y_t$	$t$	$y_t$
1	5,8	9	7,9
2	4,5	10	5,5
3	5,1	11	6,3
4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,0
6	5,0	14	6,5
7	6,0	15	7,0

8	10,1	16	11,1
---	------	----	------

**Варианты 3, 4**

$t$	$y_t$	$t$	$y_t$
1	5,5	9	8,0
2	4,6	10	5,6
3	5,0	11	6,4
4	9,2	12	10,9
5	7,1	13	9,1
6	5,1	14	6,4
7	5,9	15	7,2
8	10,0	16	11,0

**Варианты 5, 6**

$t$	$y_t$	$t$	$y_t$
1	5,3	9	8,2
2	4,7	10	5,5
3	5,2	11	6,5
4	9,1	12	11,0
5	7,0	13	8,9
6	5,0	14	6,5
7	6,0	15	7,3
8	10,1	16	11,2

**Варианты 7, 8**

$t$	$y_t$	$t$	$y_t$
1	5,5	9	8,3
2	4,8	10	5,4
3	5,1	11	6,4
4	9,0	12	10,9
5	7,1	13	9,0
6	4,9	14	6,6
7	6,1	15	7,5
8	10,0	16	11,2

**Варианты 9, 10**

$t$	$y_t$	$t$	$y_t$
1	5,6	9	8,2
2	4,7	10	5,6
3	5,2	11	6,4

4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,1
6	5,1	14	6,7
7	6,0	15	7,5
8	10,2	16	11,3

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	владеет материалом по теме, на 50-64% от максимального балла	по существу отвечает на поставленные вопросы, на 65-85% от максимального балла	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия,
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	выполняет индивидуальное задание и тестовые задания, но допускает неточности при выделении базовых составляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи,	испытывает затруднения при выделении базовых составляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи,	правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от максимального балла выполняет индивидуальное задание и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	испытывает затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи,	испытывает затруднения при анализе информации, необходимой для решения поставленной задачи,	уверенно осуществляет поиск и критический анализ информации,
ИД-4 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия			

<p>возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p>	<p>допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, допускает неточности при выборе современных информационных</p>	<p>допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и</p>	<p>необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения</p>
---	---	---	---

ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	технологий и программных средств и использовании аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач	достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач
---	--	--	---

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя	владеет материалом по теме, на 50-64% от	по существу отвечает на поставленные	принимает активное участие в ходе

<p>ее базовые составляющие ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2<sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3<sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие</p>	<p>максимального балла выполняет индивидуальное задание и тестовые задания, но допускает неточности при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи и при оценивании последствий возможных решений задачи, не вполне уверенно знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в целом понимает цели и механизмы</p>	<p>вопросы, на 65-85% от максимального балла выполняет индивидуальное задание и тестовые задания, но испытывает некоторые затруднения при выделении базовых оставляющих задачи, при проведении поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, допускает погрешности при поиске возможных вариантов для решения поставленной задачи, уверенно определяет их достоинства и недостатки, оценивает последствия возможных решений задачи, в основном знает базовые принципы функционирован</p>	<p>проведения практического занятия, правильно отвечает на поставленные вопросы, в срок и на 86-100 % от максимального балла выполняет индивидуальное задание и тестовые задания, анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; уверенно осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи; планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, верно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, правильно определяет базовые принципы</p>
---	--	---	--

<p>экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>основных видов государственной социально-экономической политики, не вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, допускает неточности при выборе современных информационных технологий и программных средств и использования аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач</p>	<p>ия экономики и экономического развития, достаточно уверенно понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; вполне уместно использует аналитический инструментарий, современные информационные технологии и</p>	<p>функционирования экономики и экономического развития, понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, вполне уверенно обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, уверенно выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач; обоснованно использует аналитический инструментарий, современные информационные</p>
---	--	---	--

		программные средства для решения профессиональных задач	е технологии и программные средства для решения профессиональных задач
--	--	---	--

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**1. В качестве показателя тесноты связи для линейного уравнения парной регрессии используется**

- линейный коэффициент регрессии
- линейный коэффициент детерминации
- множественный коэффициент линейной корреляции
- +линейный коэффициент корреляции

**2. Дано уравнение регрессии  $y=a+b_1x_1+b_2x_2+\epsilon$ . Определите спецификацию модели**

- полиномиальное уравнение парной регрессии
- полиномиальное уравнение множественной регрессии
- линейное уравнение простой регрессии
- +линейное уравнение множественной регрессии

**3. Значение коэффициента детерминации составило 0,9, следовательно доля дисперсии факторного признака, объясненная регрессией, в общей дисперсии факторного признака составила 0,9**

- +доля дисперсии результативного признака, объясненная регрессией, в общей дисперсии результативного признака составила 90%
- уравнение регрессии объяснено 0,90% дисперсии результативного признака
- уравнение регрессии объяснено 10% дисперсии результативного признака

*Дополните*

**1. В исходном соотношении МНК сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений \_\_\_\_\_**

Ответ: минимизируется

**Дайте развернутый ответ на вопрос:**

**1. В каких пределах могут находиться значения коэффициента корреляции?**

Правильный ответ: Коэффициент корреляции является устойчивой характеристикой взаимосвязи и не зависит от масштаба переменных. Значение коэффициента корреляции может находиться в отрезке  $[-1; +1]$ . Чем ближе значение коэффициента корреляции по модулю к единице, тем теснее связь.

**2. Коэффициент парной линейной корреляции  $r = -1$ , что это означает?**

Правильный ответ: между  $x$  и  $y$  существует обратная функциональная связь.

**3. Понятие ковариации.**

Правильный ответ: Величина показателя ковариации зависит от масштаба переменных, поэтому не является устойчивой характеристикой взаимосвязи и не подлежит смысловой интерпретации. Анализируется знак показателя ковариации: положительная величина показателя говорит о том, что связь прямая, а отрицательная – об обратной связи.

**4. Классификация экономико-статистических модели по уровню агрегирования.**

Правильный ответ: Экономико-статистические модели по уровню агрегирования делятся на:

*макромодели* - строятся на основе статистических данных большого региона страны или в целом по стране;

*мезомодели* - разрабатываются на основе данных, собранных по области или административному району;

*микромодели* - разрабатываются для отдельных экономических явлений, которые характеризуют поведение потребителя, фирмы, предприятия.

**5. Что значит, если значение фактического критерия Фишера превышает значение табличного?**

Правильный ответ: критерий Фишера оценивает существенность и статистическую значимость уравнения регрессии в целом. Если  $F_{фак.} > F_{табл.}$ , тогда нулевая гипотеза о несущественности связи между переменными  $y$  и  $x$  отклоняется и делается вывод, что связь между  $y$  и  $x$  существенна и уравнение регрессии статистически значимо.

**6. Как оценить тесноту связи линейного уравнения парной регрессии?**

Правильный ответ: В качестве показателя тесноты связи для линейного уравнения парной регрессии используется линейный коэффициент

корреляции. Значение коэффициента корреляции может находиться в отрезке  $[-1; +1]$ . Чем ближе значение коэффициента корреляции по модулю к единице, тем теснее связь.

**УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**1. При выборе спецификации модели парная регрессия используется в случае, когда среди множества факторов, влияющих на результат**

- +можно выделить доминирующий фактор
- можно выделить несколько факторов
- можно выделить лишь случайные факторы
- нельзя выделить доминирующий фактор

**2. С увеличением объема выборки:**

- уменьшается коэффициент детерминации
- расширяются интервальные оценки
- +увеличивается точность оценок
- уменьшается ошибка регрессии

**3. Классический метод к оцениванию параметров регрессии основан на:**

- +методе наименьших квадратов;
- методе наибольших квадратов;
- методе максимального правдоподобия;
- шаговом регрессионном анализе.

**Дополните**

**1. Выбор формы зависимости экономических показателей и определение количества факторов в модели называется — эконометрической модели**

Ответ: спецификацией

**Дайте развернутый ответ на вопрос:**

**1. Сущность критерия Стьюдента**

Правильный ответ: Критерий Стьюдента оценивает значимость отдельных параметров уравнения регрессии, а также коэффициента корреляции. Фактические значения критерия Стьюдента сравниваются с табличными значениями при определенном уровне надежности и числе степеней свободы.

Если фактическое значение критерия Стьюдента больше табличного, тогда нулевая гипотеза о несущественности параметров или коэффициента корреляции отвергается. Подтверждение существенности коэффициента регрессии равнозначно подтверждению существенности уравнения регрессии в целом.

**2. Для уравнения зависимости выручки от величины оборотных средств получено значение коэффициента детерминации, равное 0,7. Сколько % дисперсии обусловлено случайными факторами?**

Правильный ответ: Коэффициент детерминации показывает долю общей вариации зависимой переменной  $y$ , объясненной влиянием независимой переменной  $x$ . Объясненная доля вариации составила 0,7.  $0,7=70\%$ .  $100-70=30$ . Следовательно, 30% дисперсии обусловлено случайными факторами.

**3. Для уравнения  $y=3,18+2,3x$  значение коэффициента корреляции составило 2, оцените результат.**

Правильный ответ: Коэффициент корреляции является устойчивой характеристикой взаимосвязи переменных. Значение коэффициента корреляции может находиться в отрезке  $[-1; +1]$ . Чем ближе значение коэффициента корреляции по модулю к единице, тем теснее связь.

Следовательно, значение коэффициента корреляции, равное 2, не входит в область допустимых значений, рассчитано с ошибкой.

**4. В каком случае используется парная регрессия при выборе спецификации модели?**

Правильный ответ: При выборе спецификации модели парная регрессия используется в случае, когда среди множества факторов, влияющих на результат, можно выделить один доминирующий фактор. В противном случае целесообразно выбрать множественную регрессионную модель.

**5. Понятие относительной ошибки аппроксимации.**

Правильный ответ: Величина отклонений фактических значений результативного признака от расчетных по каждому наблюдению представляет собой ошибку аппроксимации. Поскольку эта величина может быть как положительной, так и отрицательной, принято определять относительную ошибку аппроксимации в процентах по модулю. Эти ошибки уже поддаются сравнению, но они оценивают каждое наблюдение в отдельности.

**6. Понятие средней ошибки аппроксимации.**

Правильный ответ:

Поскольку относительная ошибка аппроксимации оценивает каждое наблюдение в отдельности, для оценки качества модели в целом, рассчитывают среднюю ошибку аппроксимации. Она рассчитывается как средняя арифметическая относительных ошибок аппроксимации по всем наблюдениям, включаемым в модель.

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

***Выберите один правильный вариант ответа:***

**1. Относительно количества факторов, включенных в уравнение регрессии, различают**

множественную и многофакторную регрессию

линейную и нелинейную регрессии

непосредственную и косвенную регрессии

+простую и множественную регрессию

**2. Оценка значимости парных коэффициентов корреляции определяется с помощью:**

нормального закона распределения

F-критерия

+критерия Стьюдента

**3. Относительно формы зависимости различают \_\_\_\_\_ регрессии**

+линейную и нелинейную

простую и множественную

положительную и отрицательную

непосредственную и косвенную

**4. Экзогенными переменными являются**

+независимые переменные

случайные переменные

зависимые переменные

переменные, значения которых определяются внутри системы

**5. К ошибкам спецификации относится**

однородность выбранной совокупности

учет в модели существенных факторов

+неправильный выбор той или иной математической функции

учет в модели случайных факторов

*Дополните*

**1. В парной регрессии связь между  $x$  и  $y$  называют обратной, если при уменьшении значения  $x$  происходит \_\_\_\_\_ значения  $y$ .**

Ответ: увеличение

**2. Минимизация суммы квадратов отклонений фактических значений результативного признака от его теоретических значений лежит в основе метода \_\_\_\_\_**

Ответ: наименьших квадратов

**3. Оценка значимости уравнения регрессии в целом осуществляется с помощью**

Ответ: критерия Фишера

*Дайте развернутый ответ на вопрос:*

**1. Как оцениваются параметры линейной парной регрессии.**

Правильный ответ: Для оценки параметров модели линейной регрессии наиболее часто используется метод наименьших квадратов, согласно которому, в качестве оценок параметров принимают величины  $a$  и  $b$ .

Параметр  $b$  называют коэффициентом регрессии. Его величина показывает, насколько в среднем изменяется значение результативного признака  $y$  при изменении факторного  $x$  на единицу.

Параметр  $a$  — это значение результата  $y$  при факторе  $x = 0$ . Интерпретировать следует только знак при нем. В случае, если  $a > 0$ , то относительное изменение результата происходит медленнее, чем изменение фактора.

## **2. Понятие поля корреляции**

Правильный ответ: Поле корреляции – это поле точек, координаты которых  $(x; y)$  определяются значениями факторного и результативного признаков. Это графический метод выявления корреляционной связи между двумя признаками. Расположение точек на поле корреляции позволяет судить о наличии и о характере связи (нелинейная, линейная). В случае линейной связи, угол наклона позволяет судить о направлении связи (прямая или обратная).

## **3. Понятие линеаризации.**

Правильный ответ: Линеаризация подразумевает процедуру приведения нелинейного уравнения к линейному виду. Основной целью линеаризации уравнения регрессии является возможность применения метода наименьших квадратов для оценки параметров. Показатель корреляции для нелинейных моделей регрессии называется индекс корреляции.

## **4. Оценка статистической значимости параметров регрессии и коэффициента корреляции.**

Правильный ответ: Значимость отдельных параметров уравнения регрессии, а также коэффициента корреляции оценивает  $t$ -критерий Стьюдента. Фактические значения критерия Стьюдента сравниваются с табличными значениями при определенном уровне надежности и числе степеней свободы. Если фактическое значение критерия Стьюдента больше табличного, тогда нулевая гипотеза о несущественности параметров или коэффициента корреляции отвергается.

## **5. Оценка статистической надежности результатов регрессионного моделирования.**

Правильный ответ: Существенность и статистическую значимость уравнения регрессии в целом оценивает  $F$ -критерий Фишера. Если  $F_{фак.} > F_{табл.}$ , тогда нулевая гипотеза о несущественности связи между переменными  $y$  и  $x$  отклоняется и делается вывод, что связь между  $y$  и  $x$  существенна и уравнение регрессии статистически значимо.

## **6. Мультиколлинеарность факторов**

Правильный ответ: Мультиколлинеарность факторов эконометрической модели подразумевает наличие линейной зависимости между более чем двумя факторами. Взаимодействие факторов эконометрической модели означает, что факторы дублируют влияние друг

друга на результат. Основным требованием к факторам, включаемым в модель множественной регрессии, является отсутствие взаимосвязи между факторами.

### **7. Фиктивные переменные**

Правильный ответ: Фиктивные переменные это включаемые в множественную экономико-математическую модель атрибутивные качественные признаки, которым придали цифровые количественные метки. Это переменные, принимающие значения 0 и 1, например, пол женский=1, мужской=0.

### **8. Влияние числа объясняющих переменных на коэффициент детерминации для множественной регрессии**

Правильный ответ: Каждая новая объясняющая переменная может дополнить информацию, объясняющую поведение зависимой переменной. С увеличением числа объясняющих переменных коэффициент детерминации увеличивается.

Поскольку переменные могут не оказывать существенного влияния на результативный признак, это не всегда улучшает качество регрессионной модели. Поэтому, наряду с коэффициентом детерминации, для анализа используется скорректированный коэффициент детерминации.

### **9. Назначение частных коэффициентов корреляции**

Правильный ответ: Частный коэффициент корреляции является более точной мерой зависимости при наличии нескольких факторов.

Частные коэффициенты корреляции характеризуют тесноту связи между результатом и соответствующим фактором. При этом другие факторы, включенные в уравнение регрессии, закрепляются на среднем уровне.

#### ***Практико-ориентированные задания***

**Задание 1. При решении задачи парной линейной регрессии средняя ошибка аппроксимации составила 21,1%. Оцените результат.**

Решение: Средняя ошибка аппроксимации служит для оценки качества модели в целом, это средняя арифметическая относительных ошибок аппроксимации по всем наблюдениям, включаемым в модель. Показатель 21,1% превышает допустимую норму 10-15% и говорит о недостаточно высоком качестве подобранного уравнения регрессии. Вполне вероятно, что допущена ошибка спецификации модели и для рассматриваемых показателей больше подойдет один из видов нелинейной зависимости.

Правильный ответ: Недопустимая величина средней ошибки аппроксимации свидетельствует о недостаточно высоком качестве подобранного уравнения регрессии, следует рассмотреть другие варианты экономико-математических моделей.

**Задание 2. Известны значения параметров и их стандартных ошибок:  $a=3,15$ ;  $m_a=1,05$ ;  $b=27$ ;  $m_b=14,5$ . Табличное значение критерия Стьюдента  $t_{\text{табл.}}=2,19$ . Сделайте вывод.**

Решение: Критерий Стьюдента рассчитывается как соотношение между параметром и его ошибкой.

$$t_a = \frac{a}{m_a} = \frac{3,15}{1,05} = 3; \quad t_b = \frac{b}{m_b} = \frac{27}{14,5} = 1,86$$

Если фактические значения t-статистики  $t_a$  и  $t_b$  превышают табличное значение  $t_{\text{табл.}}$ , параметр считается статистически значимым.

Следовательно, если  $1,86 < 2,19$ , то есть  $t_b < t_{\text{табл.}}$ , параметр  $b$  считается статистически не значимым. Для параметра  $a$  выполняется неравенство  $t_a > t_{\text{табл.}}$ , то есть  $3 > 2,19$ . Следовательно, параметр  $a$  является значимым для уравнения.

Правильный ответ: параметр  $a$  является значимым для уравнения, параметр  $b$  считается статистически не значимым.

**Задание 3. Значение коэффициента корреляции  $r$  равно 0,9. Определите и поясните значение коэффициента детерминации.**

Решение: Коэффициент детерминации равен квадрату коэффициента корреляции, выраженному в процентах.  $r^2 = 0,9^2 \cdot 100 = 81\%$ . Коэффициент детерминации показывает долю общей вариации зависимой переменной  $y$ , объясненной влиянием независимой переменной  $x$ .

Правильный ответ:  $r^2 = 0,81$ . Общая вариация переменной  $y$  на 81% объясняется влиянием независимой переменной  $x$ .

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи ИД-1 <sub>УК-10</sub> Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития ИД-2 <sub>УК-10</sub> Понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики ИД-3 <sub>УК-10</sub> Обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Выбирает современные информационные технологии и программные средства, обеспечивающие эффективное решение профессиональных задач ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует	владеет материалом по теме, но допускает неточности при формулировке в базовых составляющих поставленной задачи, в целом осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи, испытывает затруднения при оценке достоинств и недостатков возможных вариантов решения задачи, знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, в общем понимает цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики, в целом обосновывает принятие экономических решений, использует экономические инструменты и методы при выполнении конкретных задач и достижения поставленных целей, испытывает затруднения при выборе современных информационных технологий и программных средств, обеспечивающих эффективное решение профессиональных задач,

аналитический инструментарий, современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	допускает погрешности при использовании аналитического инструментария, современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач
---	---