

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой-разработчика, к.ф.-м.н., доц.

Коровай А.В.

(подпись, расшифровка подписи)

протокол № 1 "30" 08 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.13

«ЭКОНОМЕТРИКА»

Направление подготовки:

5.38.03.01 – Экономика

Профиль

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит,
Мировая экономика и международный бизнес,
Финансы и кредит,
Корпоративные финансы и бизнес аналитика,
Экономика и менеджмент**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022г.

Разработчики: ст. преп.

Запольская О.Ю.

Журжи И.И.

"30" 08 2024 г.

Тирасполь 2024 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«ЭКОНОМЕТРИКА»**

1. В результате изучения дисциплины «Эконометрика» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
		ИД УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем принятия решений в профессиональной деятельности.
		ИД УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 2. Парный регрессионный анализ.	УК-1	Контрольная работа №1
2	Раздел 3. Множественный регрессионный анализ	УК-1	Контрольная работа №2
3	Раздел 1. Модели эконометрики. Типы данных. Случайные переменные и теория выборок. Ковариация, дисперсия и корреляция. Раздел 2. Парный регрессионный анализ. Раздел 3. Множественный регрессионный анализ	УК-1	Комплект заданий для выполнения домашних работ
4	Раздел 1. Модели эконометрики. Типы данных. Случайные переменные и теория выборок. Ковариация, дисперсия и корреляция. Раздел 2. Парный регрессионный анализ. Раздел 3. Множественный регрессионный анализ	УК-1	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**
Зачёт		УК-1	Вопросы к зачёту. Тесты к зачёту

Контрольная работа №1

Зависимость урожайности (т/га) от внесения удобрений (ц) приведена в таблице 1:

Таблица 1.

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	2+N	5,65+N	10,4+N	16+N	22,4+N	29+N	37+N	45,2+N

Построить диаграмму рассеяния, обосновать выбор уравнения регрессии, построить уравнение и оценить статистическую значимость уравнения и коэффициентов регрессии и корреляции. Осуществить прогноз для $x_{\text{пр}} = 1,1 \cdot \bar{X}$, где N – номер варианта.

Контрольная работа №2

В таблице 2 дана информация о динамике потребления овощей за 5 лет и факторов, оказывающих влияние на объём потребления, индекс цен и среднемесячный доход. Сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы, используя формулы:

$$D' = D + 0.1 N;$$

$$J' = J + 0.1 N;$$

$$P' = P + 0.1 N,$$

где N – номер варианта. Требуется:

- Найти зависимость среднедушевого потребления от размера дохода и индекса цен.
- Найти парные коэффициенты корреляции.
- Найти линейные коэффициенты частной корреляции и линейный коэффициент множественной корреляции.
- Оценить статистическую значимость уравнений и их параметров с помощью критериев Фишера и Стьюдента.

Таблица 2.

Номер года	Среднемесячный доход на душу населения (тыс. руб.): $D = x_1$	Индекс цен в % $J = x_2$	Среднедушевое потребление овощей в месяц (кг): $P = y$
1	2	1	15,3
2	1,5	2	10
3	2,2	3	13,1
4	2,7	4	18
5	3,2	5	21

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил и оформил правильно все задания контрольной работы.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно выполнил расчёты во всех заданиях, но допустил неточности в оформлении и в смысловом толковании заданий.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил и оформил 50% заданий, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил основные расчёты менее 50% заданий, допустил ошибки и неточности в промежуточных расчётах, в оформлении и в смысловом толковании задания или если он не справился с решением предложенных заданий.

Комплект заданий для выполнения домашних работ по дисциплине «Эконометрика»

Задание 1.

В некоторой стране доход y специалиста зависит от возраста x , лет обучения s и трудового стажа t . Исследовать зависимость между переменными, найти $Cov(x, y)$; $Cov(s, y)$; $Cov(t, y)$; r_{yx} ; r_{ys} ; r_{yt} . Дать сравнительный анализ результатов. По данным приведенным в таблице 3 сформировать свой вариант исходных данных, используя формулы $x = x' + 0,1N$; $y = y' + 0,01N$.

Таблица 3.

Специалист	Возраст x	Годы обучения s	Трудовой стаж t	Доход y
1	18	11	1	152
2	25	14	5	208
3	29	16	7	182
4	33	20	11	213
5	35	20	10	305
6	40	12	5	201
7	45	16	20	309
8	50	11	30	252
9	55	14	36	253
10	60	20	40	305

Задание 2.

По территориям региона приводятся данные за 202X г. (таблица 4).

Требуется:

1. Построить модель парной регрессии y от x : а) линейную; б) степенную; в) показательную; г) гиперболическую; д) параболическую.
2. Рассчитать индекс парной корреляции (для линейной модели – коэффициент корреляции), коэффициент детерминации и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить каждую модель, применив критерий Фишера.
4. Рассчитать прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 20% от его среднего уровня.
5. Составить сводную таблицу результатов вычислений, выбрать лучшую модель, дать интерпретацию рассчитанных характеристик.
6. Результаты расчетов отобразить на графиках.

Таблица 4.

Номер района	Средняя заработная плата и выплаты социального характера, тыс. руб., y	Прожиточный минимум в среднем на душу населения, тыс. руб., x
1	615 + N	289 + 0,5N
2	757 + N	338 + 0,5N
3	584 + N	277 + 0,5N
4	753 + N	324 + 0,5N
5	707 + N	307 + 0,5N
6	657 + N	304 + 0,5N
7	654 + N	307 + 0,5N
8	693 + N	290 + 0,5N
9	704 + N	314 + 0,5N
10	740 + N	304 + 0,5N
11	830 + N	341 + 0,5N

Задание 3.

В таблице 5 дана информация о динамике потребления овощей за 5 лет и факторов, оказывающих влияние на объём потребления, индекс цен и среднемесячный доход.

Таблица 5.

Номер года	Среднемесячный доход на душу населения (тыс. руб.): $D = x'_1$	Индекс цен в % $J = x'_2$	Среднедушевое потребление овощей в месяц (кг): $P = y'$
1	1	0,1	16,5
2	1,5	0,2	15
3	2,2	0,4	14
4	2,5	0,3	13
5	2,9	0,35	12

Требуется:

- Сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы 1., используя формулы :

$$y = y' + 0,1N ;$$

$$x_1 = x'_1 + 0,1N ;$$

$$x_2 = x'_2 + 0,1N .$$

- Построить эконометрическую модель, уравнение множественной регрессии $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ зависимости среднедушевого потребления овощей от размера дохода и индекса цен.
- Найти линейные коэффициенты множественной корреляции и детерминации, среднюю ошибку аппроксимации.
- Оценить статистическую значимость уравнения с помощью критерия Фишера.
- Осуществить прогноз для $x_{1np} = 1,1x_{1cp}$, $x_{2np} = 0,9x_{2cp}$.

Задание 4.

По данным, приведенным в таблице 6, построить производственную функцию типа Кобба-Дугласа:

$$y = A \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta, \text{ где } 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1,$$

зависимости объема производства продукции y от затрат объемов ресурсов 1-го и 2-го видов x_1 и x_2 .

Требуется:

1. найти вид уравнения в логарифмической и естественной форме, дать интерпретацию параметров уравнения регрессии, считая, что y – объем выпускаемой продукции, а x_1 и x_2 затраты ресурсов 1-го и 2-го видов;
2. найти коэффициенты парной корреляции;
3. найти индекс множественной корреляции и коэффициент детерминации;
4. оценить уравнение регрессии с помощью критерия Фишера;
5. найти среднюю ошибку аппроксимации;
6. дать экономическую интерпретацию уравнения.

Таблица 6.

№	y	x_1	x_2
1	75,3	27,81	43,3
2	78,3	29,61	44,3
3	81,3	33,4	45,3
4	84,3	35,45	47,3
5	88,3	32,45	44,3
6	92,3	36,45	48,3
7	96,5	37,45	49,3
8	97,8	40,45	47,3
9	100,2	39,5	49,7
10	103,3	40,2	50,2

Комплект заданий для выполнения лабораторных работ Лабораторная работа №1

- Построить эконометрическую модель зависимости прожиточного минимума от заработной платы. Требуется:
7. сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы 7, где N – номер варианта;
 8. построить диаграмму рассеяния и модель прожиточного минимума, уравнения парной регрессии $y = ax + b$ от факторов указанных в заданиях;
 9. рассчитать коэффициенты корреляции, детерминации и среднюю ошибку аппроксимации;
 10. оценить модель, с помощью критериев Фишера и Стьюдента;
 11. рассчитать на 2021 г. прогнозные значения зависимого фактора, если прогнозное значение независимого фактора увеличится на 20% от его среднего уровня. Найти ошибку и доверительные интервалы прогноза;
 12. результаты расчетов отобразить на графике, записать смысловой ответ.

Таблица 7.

N	Год	Среднемесячный прожиточный минимум, руб.	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, руб.
1	2004	340+N	706+N
2	2005	396,59+N	1013+N
3	2006	447,6+N	1258+N
4	2007	555,86+N	1625+N
5	2008	811,64+N	2086+N
6	2009	806,55+N	2139+N
7	2010	926,84+N	2640+N
8	2011	1111,21+N	2973+N
9	2012	1161,57+N	2803+N
10	2013	1230,17+N	2840+N
11	2014	1330,38+N	3118 +N
12	2015	1314+N	3864+N
13	2016	1472,5+N	3769+N
14	2017	1411+N	3901+N
15	2018	1462+N	4256+N
16	2019	1526+N	4607+N
17	2020	1533+N	4802+N

Лабораторная работа №2

Построить эконометрическую модель зависимости прожиточного минимума от заработной платы: $y = ax^k$; $y = ka^x$; $y = a(x - c)^2 + b$. В задании требуется:

1. сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы 7, где N – номер варианта;
2. построить диаграмму рассеяния и нелинейную модель парной регрессии (вид модели указан в серии варианта);
3. рассчитать индексы корреляции, детерминации и среднюю ошибку аппроксимации;
4. оценить модель, с помощью критерия Фишера;
5. рассчитать на 2021 г. прогнозные значения зависимого фактора, если прогнозное значение независимого фактора увеличится на 20% от его среднего уровня.
6. сравнить качество моделей построенных в лабораторных работах 1 и 2 и выбрать наилучшую из них;
7. результаты расчетов отобразить на графике, записать смысловой ответ.

Лабораторная работа №3

В таблице 8 дана информация о динамике потребления овощей за 10 лет и факторов, оказывающих влияние на объём потребления, индекс цен и среднемесячный доход.

Сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы, используя формулы:

$$D'_t = D_t + N;$$

$$J'_t = J_t - 0.1N;$$

$$P'_t = P_t + 1.5N,$$

где N – номер варианта. Требуется:

- Найти зависимость среднедушевого потребления от размера дохода и индекса цен. Построить эконометрическую модель, уравнение множественной регрессии $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$
- Построить матрицу парных коэффициентов корреляции.
- Найти линейные коэффициенты частной корреляции и линейный коэффициент множественной корреляции.
- Построить трендовую модель роста среднемесячного дохода.
- Построить трендовую модель изменения цен.
- Для трендовых моделей найдите коэффициенты автокорреляции первого порядка и дайте их интерпретацию.
- Оценить статистическую значимость уравнений и их параметров с помощью критериев Фишера и Стьюдента.
- Используя построенные трендовые модели для дохода и индекса цен, осуществить прогноз спроса на овощи на следующие 2 года (11 и 12).
- Рассчитать коэффициенты эластичности спроса на овощи в зависимости от дохода и уровня цен для 11 года.
- Построить графики трендовых моделей.

Таблица 8.

Номер года, t	Среднемесячный доход на душу населения (руб.): D_t	Индекс цен в % J_t	Среднедушевое потребление овощей в месяц (кг): P_t
1	15,0	123	70
2	17,4	135	73
3	21,0	150	68
4	23,6	162	73
5	17,6	179	75
6	32,1	188	77
7	34,7	200	74
8	42,5	207	76
9	41,2	214	80
10	44,7	219	86

Лабораторная работа №4

По данным, приведенным в таблице 9, построить производственную функцию Кобба-Дугласа

$$y = A \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta$$

- Найти вид уравнения в логарифмической и естественной форме, дать интерпретацию параметров уравнения регрессии.
- Оценить значимость параметров регрессии с помощью t-критерия Стьюдента.
- Найти индекс множественной корреляции.
- Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F-критерия Фишера.
- Сформировать свой вариант исходных данных по данным таблицы, используя формулы:

$$\begin{aligned}y' &= y + 0.1N; \\x_1' &= x_1 + 0.1N; \\x_2' &= x_2 + 0.1N,\end{aligned}$$

Таблица 9.

№	y	x ₁	x ₂
1	75.1	27.61	43.1
2	78.1	29.41	44.1
3	81.1	33.20	45.1
4	84.1	35.25	47.1
5	88.1	32.25	44.1
6	92.1	36.25	48.1
7	96.3	37.25	49.1
8	97.6	40.25	47.1
9	100.0	39.30	49.5
10	103.1	40.00	50.00

Тесты к зачету по дисциплине «Эконометрика»

1. Математическое ожидание $E(x)$ это:

- 1) $\sum_{i=1}^n x_i p_i$; 2) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$; 3) $\sum_{i=1}^n x_i$; 4) $\max_{i=1,n} x_i$.

2. Теоретическая ковариация $\text{cov}(x, y) = \sigma_{xy}$ вычисляется по формуле:

- 1) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i p_i$; 2) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i$;
3) $E((x - \bar{x})(y - \bar{y}))$; 4) $E((x - E(x))(y - E(y)))$.

3. Несмещенной оценкой σ_x^2 является:

- 1) $\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$; 2) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$;
3) $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$; 4) $\max_{i=1,n} (x_i - \bar{x})^2$.

4. Несмещенной оценкой σ_{xy} является:

- 1) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$; 2) $\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$;
3) $\max_{i=1,n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$; 4) $\min_{i=1,n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$.

5. Для уравнения регрессии $y = 0,052x + 1,3$, где x – среднемесячный доход на душу населения (тыс.руб.); y – среднедушевой прожиточный минимум (тыс.руб.), тогда с увеличением дохода на 1 тыс.руб. среднедушевой прожиточный минимум:

- 1) возрастет на 52 руб.; 2) возрастет на 520 руб.;
3) возрастет на 5,2 тыс. руб.; 4) уменьшается на 52 руб.

6. Коэффициент корреляции r_{xy} показывает:

- 1) тесноту связи между x и y ;
2) максимальное значение y ;
3) разность значений $(x - y)$;
4) сумму значений $(x + y)$.

7. Для факторов x и y , где x – производительность труда; y – себестоимость продукции коэффициент детерминации $R^2 = 0,75$, тогда

- 1) себестоимость продукции y на 5,7 больше производительности труда x ;
2) производительность труда x на 5,7 больше себестоимости продукции y ;

3) себестоимость продукции y возрастает на 7,5%;

4) 75% дисперсии себестоимости продукции y объясняется дисперсией производительности труда x .

8. Параметры уравнения $y = ax + b$ находятся по формулам:

$$1) a = \frac{\text{var}(x)}{\text{Cov}(x, y)}; b = \bar{y} + a\bar{x}; \quad 2) a = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\text{var}(y)}; b = \bar{y} + a\bar{x};$$

$$3) a = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\text{var}(y)}; b = \bar{y} - a\bar{x}; \quad 4) a = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n}; b = \bar{y} + a\bar{x}.$$

9. Ошибка $m_{r_{xy}}$ находится по формуле:

$$1) m_{r_{xy}} = \frac{R^2}{n-2}; \quad 2) m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n}}; \quad 3) m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{r_{xy}^2-1}{n-2}}; \quad 4) m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n-2}}.$$

10. Если справедлива гипотеза $H_0: a = 0$ относительно коэффициента a модели парной регрессии, то переменная x является:

- 1) значимой;
- 2) незначимой;
- 3) необходимой;
- 4) желательной.

11. Средняя ошибка аппроксимации $\bar{A}$ находится по формуле:

$$1) \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - y_{ip})^2 \cdot 100\%; \quad 2) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - y_{ip}}{y_i} \right| \cdot 100\%;$$
$$3) \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{y_i - y_{ip}}{y_i} \cdot 100\%; \quad 4) \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \frac{y_i - y_{ip}}{y_i} \cdot 100\%.$$

12. Средняя ошибка аппроксимации $\bar{A} = 0,5\%$, тогда точность модели:

- 1) хорошая;
- 2) неудовлетворительная;
- 3) положительная;
- 4) отрицательная.

13. Какой метод применяется для решения системы нормальных уравнений при определении параметров a_1, a_2, b в уравнении $y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + b$:

- 1) метод неопределенных коэффициентов;
- 2) метод Лагранжа;
- 3) метод Крамера;
- 4) метод Эйлера.

14. Уравнение регрессии имеет вид: $P = 2,5D + 0,1I + 0,8$,

где D – доход (тыс. руб.); I – индекс цен (в %); P – потребление овощей, тогда если доход возрастет на 1 тыс. руб., а индекс цен не изменится, то потребление овощей:

- 1) уменьшится на 2,5 кг.;
- 2) возрастет на 3,3 кг.;
- 3) уменьшится на 3,3 кг.;
- 4) возрастет на 2,5 кг.

15. Первое условие Гаусса-Маркова имеет вид:

$$1) E(u_i) = b; \quad 2) E(u_i) = 0; \quad 3) E(u_i) = a; \quad 4) E(u_i) = \text{Cov}(x, y).$$

16. Коэффициент частной корреляции $r_{y \cdot x_1 \cdot x_2}$ измеряет:

- 1) значимость переменной y ;
- 2) значимость переменной x_1 ;
- 3) тесноту связи между y и x_1 при постоянном значении x_2 ;

4) тесноту связи между x_1 и x_2 .

17. Коэффициенты: $r_{yx_2 \bullet x_1} = 0,3$, это означает, что:

- 1) при постоянном значении x_1 связь между y и x_2 слабая;
- 2) при постоянном значении x_1 связь между y и x_2 тесная;
- 3) при постоянном значении x_1 связь между y и x_2 отсутствует;
- 4) при постоянном значении x_1 связь между y и x_2 отрицательная.

18. Фактическое значение частного F-критерия превышает табличное значение: $F_{x_i} > F_{\text{табл.}}$ тогда коэффициент чистой регрессии a_i при факторе x_i :

- 1) статистически значим;
- 2) статистически незначим;
- 3) положительный;
- 4) отрицательный.

19. Пусть уравнение множественной регрессии описывает зависимость объема продукции y от затрат труда x_1 и технической оснащенности x_2 и имеет вид:

$$y = 2,8x_1 + 0,2x_2 + 20,2 + \varepsilon$$

Фактическое значение $F_{x_1} = 9,4$; табличное значение $F_{\text{табл.}} = 4,21$. Тогда:

- 1) включение в модель фактора x_1 после x_2 статистически оправдано;
- 2) включение в модель фактора x_2 после x_1 статистически оправдано;
- 3) включение в модель фактора x_1 после x_2 статистически не оправдано;
- 4) включать в модель следует x_1 и x_2 .

20. Система уравнений

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 + \varepsilon_1, \\ y_2 = a_{02} + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 + \varepsilon_2, \\ y_3 = a_{03} + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 + \varepsilon_3. \end{cases}$$

является:

- 1) системой независимых уравнений;
- 2) системой взаимозависимых уравнений;
- 3) системой рекурсивных уравнений;
- 4) системой нормальных уравнений.

21. Укажите число структурных коэффициентов модели:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2, \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3. \end{cases}$$

- 1) 6; 2) 7; 3) 5; 4) 4;

22. Необходимое условие идентифицируемости уравнения имеет вид:

- 1) $D + 1 < H$; 2) $D - 1 = H$; 3) $D + 1 > H$; 4) $D + 1 = H$.

23. Укажите в системе уравнений

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 \\ y_3 = b_{31}y_1 + b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \end{cases}$$

идентифицируемые уравнения:

- 1) 1 и 2; 2) 1 и 3; 3) 2; 4) 1.

24. Коэффициент автокорреляции уровней ряда 1-го порядка вычисляется по формуле:

$$1) r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)(y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}; \quad 2) r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}};$$

$$3) r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) + (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}; \quad 4) r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) - (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}.$$

25. Коэффициент автокорреляции 2-го порядка $r_2 \approx 0,98$, y_t - расходы на потребление в текущем году, тогда:

- 1) Существует нелинейная зависимость между расходами на конечное потребление текущего уровня y_t и уровня y_{t-2} .
- 2) Связи между уровнями y_t и y_{t-2} не существует.
- 3) Существует слабая зависимость между расходами на конечное потребление текущего уровня y_t и уровня y_{t-2} .
- 4) Существует тесная зависимость между расходами на конечное потребление текущего уровня y_t и уровня y_{t-2} .

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если он правильно решил 60% тестовых заданий;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он решил менее 60% тестовых заданий.

Вопросы сессионного контроля

1. Введение, понятие о дисциплине. Модели. Основные моменты эконометрического моделирования.
2. Основные математические предпосылки эконометрического моделирования. Типы моделей. Типы данных.
3. Случайные переменные и теория выборок. Дискретная случайная величина (ДСП). Математическое ожидание $E(x)$ ДСП. Теоретическая дисперсия $Var(x)$ ДСП. Постоянная и случайная составляющие переменной.
4. Способы оценивания и оценки. Несмещенность и эффективность оценок.
5. Теоретическая и выборочная ковариация и дисперсия: $\rho_{x,y}$; $\rho_{x,y}$; $Var(x)$; $Cov(x,y)$; $Var(x)$. Основные правила расчета.
6. Коэффициент корреляции теоретический $\rho_{x,y}$ и выборочный $r_{x,y}$.
7. Метод наименьших квадратов (МНК), нахождение коэффициентов регрессии для линейной модели с двумя переменными. Качество оценки, коэффициент детерминации R^2 .
8. Случай нелинейной связи. Перенос системы координат. Различные виды аппроксимирующих функций. МНК для этих функций.
9. Случайные составляющие коэффициентов регрессии.
10. Модель $y = \alpha x + \beta + U$. Условия Гаусса-Маркова.
11. Несмещенность коэффициентов регрессии. Точность коэффициентов регрессии Теорема Гаусса-Маркова.
12. Проверка гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии. Примеры.
13. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез. Критерий Стьюдента и Фишера.
14. Модели множественной регрессии. Примеры. Модель с 2-мя независимыми переменными.

15. Вывод и интерпретация коэффициентов множественной регрессии. Общая модель. Свойства коэффициентов множественной регрессии (несмещенность, точность).
16. Индекс множественной корреляции.
17. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
18. Стандартные ошибки коэффициентов. t - тесты и доверительные интервалы.
19. Спецификация модели, исключение существенных и включение несущественных переменных.
20. Проблема мультиколлинеарности и способы ее устранения
21. Предпосылки метода наименьших квадратов. Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена. Тесты Спирмена, Глейзера. Критерий Дарбина-Уотсона.