

Зачётных
Примеры экзаменационных задач №2
«Эконометрика» 2021-2022 гг.

Вы можете ознакомиться с образцами задач предстоящего зачета. Приведенные примеры используйте для тренировки уже сформированных навыков.

Перечень задач не является окончательным. В задачах может быть предложено построить модели различных спецификаций, которые были рассмотрены в течение семестра (не только те, которые представлены в данном документе). Это также касается самих заданий: их содержания и формулировок.

Задания, представленные на зачете, будут соответствовать списку изученных тем:

1. Эконометрика, её задача и метод. Принципы спецификации эконометрических моделей. Схема эконометрического моделирования.
2. Необходимые сведения из теории вероятностей и математической статистики.
3. Линейная модель множественной регрессии и оптимальные статистические процедуры оценивания её параметров.
4. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова.
5. Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.
6. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Взвешенный метод наименьших квадратов. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.
7. Прогнозирование значений эндогенной переменной, проверка её адекватности и ошибки спецификации.
8. Модели с лаговыми переменными, проблема мультиколлинеарности в ЛММР и методика её устранения.
9. Системы линейных одновременных уравнений: их идентификация и методы оценивания.

Временной ряд.

В таблице представлены квартальные данные Валового Внутреннего продукта России за 2009-2018 гг. – GDP_t .

1) Постройте модель временного ряда GDP_t , которая учитывает сезонную составляющую при помощи фиктивных переменных, где d_1 – фиктивная переменная, описывающая 1-й квартал. Обучающая выборка: 1 квартал 2009г. – 3 квартал 2018 г.

$$GDP_t = a + b_0t + b_1d_1 + b_2d_2 + b_3d_3 + \varepsilon_t.$$

Запишите оцененную модель в стандартной форме. Сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Проверьте статистическую значимость оценок параметров модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров.

2) Проверьте выполнение предпосылки МНК об отсутствии автокорреляции. При обнаружении автокорреляции предложите подход к ее устранению.

3) Выполните точечное и интервальное прогнозирование GDP_t на 4 квартал 2018 г. и на 1 квартал 2019 г. Сделайте выводы об адекватности модели (на основе прогноза для 4 квартала 2018 г.)

Год	GDP
2009	8334,63
2009	9244,83
2009	10411,33
2009	10816,42
2010	9995,76
2010	10977,04
2010	12086,46
2010	13249,28
2011	13028,84
2011	14481,14
2011	15805,58
2011	16966,97
2012	15182,99
2012	16472,22
2012	17733,54
2012	18775,14
2013	16375,26
2013	17538,84
2013	19058,11
2013	20161,68
2014	17301,59
2014	19051,94
2014	20541,89
2014	22163,06
2015	18454,75
2015	19759,67
2015	21814,91
2015	23064,97
2016	18950,22
2016	20558,18
2016	22339,96

2016	24165,84
2017	20644,07
2017	21971,90
2017	23795,48
2017	25689,90
2018	22438,10
2018	24823,81
2018	27127,18
2018	29486,71

Парная модель регрессии.

1) Используя 2-10 наблюдения в качестве обучающей выборки, постройте модель парной регрессии, описывающую зависимость расходов на потребление (y_i) от располагаемого дохода домашних хозяйств (x_i):

$$y_i = a + b_1 x_i + \varepsilon_i.$$

Запишите оцененную модель в стандартной форме. Рассчитайте среднюю относительную ошибку аппроксимации и интерпретируйте ее значение. Сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Проверьте статистическую значимость оценок параметров модели. Постройте доверительные интервалы для параметров модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров.

2) Проверьте выполнение предпосылки о гомоскедастичности остатков. При обнаружении гетероскедастичности устраните ее.

3) Постройте точечный и интервальный прогноз. Сделайте выводы об адекватности модели, используя 1 наблюдение в качестве контролирующей выборки. Осуществите точечное и интервальное прогнозирование потребления, если располагаемый доход равен 55% от своего среднего.

i	x_i	y_i
1	2508	2406
2	2572	2464
3	2408	2336
4	2522	2281
5	2700	2641
6	2531	2385
7	2390	2297
8	2595	2416
9	2524	2460
10	2685	2549
11	2890	2697
12	3595	2816
13	3524	2960
14	3685	3549

Множественная модель регрессии.

В таблице представлены данные, описывающие объем продаж (Q_i), цену товара (P_i), доход потребителей (I_i), характеризующие деятельность некоторой фирмы Z и рынок, на которым она работает, за последние 30 месяцев.

- 1) Постройте модель множественной регрессии, используя первые 29 месяцев, как обучающую выборку:

$$Q_i = a + b_1 I_i + b_2 M_i + b_3 P_i + \varepsilon_i.$$

Запишите оцененную модель в стандартной форме. Сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Проверьте статистическую значимость оценок параметров модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров. Рассчитайте коэффициенты эластичности и интерпретируйте их значение.

- 2.1) Выявите мультиколлинеарность. Устраните мультиколлинеарность 2 способами:
i. путем анализа матрицы парных корреляций;
ii. путем пошаговой процедуры отбора.

2.2) Выявите мультиколлинеарность с помощью коэффициентов вздутия VIF. Предложите метод, с помощью которого можно устранить мультиколлинеарность, и примените его.

- 3) Выполните точечное и интервальное прогнозирование объема продаж в 30 месяце. Сделайте выводы об адекватности модели.

№	Q_i (млн.шт.)	I_i (тыс. руб.)	M_i (млн.руб)	P_i (руб.)
1	199,94	55,81	6,16	41,55
2	200,56	56,34	7,19	42,8
3	199,02	53,86	7,6	42,08
4	201,87	56,55	9,7	40,51
5	199,18	54,95	7,98	45,33
6	200,31	56,52	7,75	42,74
7	202,68	56,96	10,31	41,49
8	201,86	58,12	8,14	42,47
9	200,71	55,98	9,27	42,4
10	200,07	55,87	9,72	41,48
11	202,77	58,59	9,12	40,46
12	199,16	56	6,78	41,01
13	201,37	57,11	8,12	41,87
14	200,37	55,52	8,1	41,01
15	200,32	55,88	9,46	43,53
16	199,51	55,04	7,43	43,26
17	200,01	56	8,16	42,73
18	200,09	55,43	8,7	44,04
19	201,79	56,48	8,75	41,31
20	201,46	56,93	6,98	41,43
21	200,13	56,97	7,21	42,55
22	201,06	56,13	9,38	43,03
23	201,24	57,55	8,49	40,86

24	201,93	57,48	8,34	40,83
25	200,94	56,61	8,62	42,09
26	200,07	55,18	8,69	42,46
27	200,07	56,22	8	41,9
28	201,74	56,96	7,97	40,18
29	201,27	56,58	9,3	41,36
30	201,65	57,47	9,09	42,71

Нелинейная модель.

В таблице представлены выпуск Q_i , трудозатраты L_i и капиталовложения K_i , 15 фирм некоторой отрасли.

- 1) По данным первых 13-ти фирм оцените производственную функцию Кобба-Дугласа:

$$Q_i = aL_i^{b_1}K_i^{b_2}\varepsilon_i.$$

Линеаризуйте модель. Оцените и запишите в стандартной форме линейную модель, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров и модели регрессии в целом.

Вычислите оценки параметров нелинейной модели по МНК-оценкам линейной. Запишите стандартную форму оцененной нелинейной модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров нелинейной модели. Рассчитайте дельта-коэффициенты модели и интерпретируйте их значение.

- 2) Сделайте выводы о наличии или об отсутствии мультиколлинеарности, используя матрицу парных корреляций.

- 3) Постройте прогноз выпуска для 14-й фирмы, используя нелинейную модель. Постройте интервальные оценки для выпуска 14-й фирмы. Сделайте выводы об адекватности модели.

Фирма	Q_i	L_i	K_i	Фирма	Q_i	L_i	K_i
1	58	100	118	8	72	99	140
2	59	104	140	9	73	101	145
3	55	90	85	10	67	98	138
4	74	102	140	11	63	96	106
5	80	115	179	12	58	97	90
6	60	96	96	13	71	98	124
7	69	98	130	14	70	100	129

Фиктивные переменные.

Фирма Z в своей деятельности использует компьютеры, закупаемые у двух фирм (I, II, III). Исследуется надёжность этих компьютеров. При этом учитывается его возраст (M, в месяцах) и время (H, в часах) безаварийной работы до последней поломки.

По данным 2-15 наблюдений оцените модель, учитывающую различие качества компьютеров различных фирм при помощи фиктивных переменных сдвига, в качестве базовых выберите оборудование фирмы I:

$$H_i = a + b_1M_i + b_2d_{II} + b_3d_{III} + \varepsilon_i.$$

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме. Сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Проверьте статистическую значимость оценок параметров модели. Рассчитайте доверительные интервалы для параметров модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров.

2. Проверьте выполнение предпосылок о гомоскедастичности остатков и об отсутствии автокорреляции.

3. Постройте точечный и интервальный прогноз времени безаварийной работы для компьютера под номером 1. Сделайте выводы об адекватности модели. Постройте точечный и интервальный прогноз для компьютера фирмы III, который проработал 36 месяцев.

№ компьютера	Фирма	Н	М	№ компьютера	Фирма	Н	М	№ компьютера	Фирма	Н	М
1	II	36900	52	6	II	36800	90	11	II	40005	64
2	II	40000	60	7	III	18700	60	12	II	36806	92
3	I	6000	40	8	III	68000	105	13	I	68004	103
4	I	14000	50	9	I	23000	80	14	I	16000	40
5	III	50000	80	10	II	42000	100	15	II	58900	84

Лаги.

В таблице представлены данные, описывающие спрос на продукцию фирмы Z за 12 месяцев.

- 1) По первым 15 наблюдениям постройте модель с распределенными лагами, описывающую зависимость объема спроса (y_i) от цены товара (x_i):

$$y_i = a + b_1x_i + b_2x_{i-1} + b_3x_{i-2} + \varepsilon_i.$$

Запишите оцененную модель в стандартной форме. Сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Проверьте статистическую значимость оценок параметров модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров.

- 2) Проверьте выполнение предпосылки Гаусса-Маркова о гомоскедастичности остатков. Рассчитайте и охарактеризуйте краткосрочный и долгосрочный мультипликаторы и величину среднего лага.

- 2) Постройте точечный и интервальный прогноз для 16 месяца. Сделайте выводы об адекватности модели.

№	y_i	x_i
1	50	120
2	58	115
3	60	116
4	54	130
5	56	132
6	50	130
7	68	118
8	70	118
9	55	128
10	66	115
11	80	112
12	85	105
13	95	128
14	96	135
15	108	132
16	185	205

Литература

1. Бабешко Л.О. Основы эконометрического моделирования: учебное пособие / Л.О. Бабешко. — 5-е изд. — М.: Ком Книга, Ленанд, 2006, 2007, 2015, 2016. — 432 с.
2. Эконометрика и эконометрическое моделирование : учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 385 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат).
3. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Юрайт, 2012, 2017. — 449 с. — ЭБС: Юрайт
4. Бывшев В.А. Эконометрика: учебное пособие / В.А. Бывшев. — М.: «Финансы и статистика», 2008. — 480 с.
5. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учебное пособие / под ред. А.Н.Гармаша. — М.: Инфра-М, 2014. ЭБС: Znanium
6. Орлова И.В. Экономико-математические модели: компьютерное моделирование: учебное пособие. / И. В. Орлова, В. А. Половников. — 3-е изд. — М.: Инфра-М, 2014. ЭБС: Znanium