Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Тлисов Азамат Борисович
Должность: Директор Северо-Кавказского института – филиала РАНХиГС
Дата подписания: 09.09.2026 21:54:28
Уникальный программный ключ:
ac2df3a37f30cf89983b8fac4daa7e874c1d10ed

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ РАНХиГС
КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОГО ПРАВА

УТВЕРЖДЕНО
Директор Северо-Кавказского
института – филиала
Тлисов А.Б.

УТВЕРЖДЕНА
Кафедрой
Экономики и финансового права
Северо-Кавказского института-филиала РАНХиГС
Протокол от «01» июля 2026 г. № 08

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Обеспечение экономической безопасности на национальном и региональном уровнях
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.16. Эконометрика
(код и наименование РПД)

38.05.01 Экономическая безопасность
(код, наименование направления подготовки)

Очная, заочная
(форма(ы) обучения)

Год набора –2025

Пятигорск, 2026

Автор(ы)–составитель(и):

Рабочая программа дисциплины *«Эконометрика»* одобрена на заседании кафедры экономики и финансового права Северо-Кавказского института-филиала РАНХиГС. Протокол от «01» июля 2026 г. № 08

Зав. кафедрой экономики и финансового права
Северо-Кавказского института-филиала РАНХиГС:
кандидат соц. наук, доцент В.В. Браткова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание и структура дисциплины

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

6. Методические материалы для освоения дисциплины

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

7.4. Нормативные правовые документы

7.5. Интернет-ресурсы

7.6. Иные источники

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина "Эконометрика" обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапов:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК -2	Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения прикладных задач.	ПК -2.1	Использует стандартные экономические модели для анализа деятельности организации (учреждения), региона (государства)
ОПК -1	Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК -1.3	- Способен применять методы анализа экономического состояния организации (учреждения), применяет методы анализа экономического положения региона (государства)
ОПК -3	Способен рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	ОПК -3.2	применяет эконометрические методы для решения прикладных задач

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПК -2		
Экономико-правовой деятельности		**на уровне знаний:** - основы построения стандартных теоретических и эконометрических моделей для решения прикладных задач;

		на уровне умений: - применять аппарат стандартных теоретических и эконометрических моделей для решения прикладных задач;
		на уровне навыков: - навыки использования стандартных теоретических и эконометрических моделей для решения прикладных задач;
ОПК -1		
Экономико-правовой деятельности	ОПК -1.3	**на уровне знаний:** - основы проведения первичного анализа деятельности организации (учреждения); - основы применения методов экономических анализа внешней среды организации (учреждения); - основы применения методов анализа экономического состояния организации (учреждения); - основы применения анализа экономического положения региона (государства).
		на уровне умений: - применять алгоритм проведения первичного анализа деятельности организации (учреждения); - применять алгоритм применения методов экономических анализа внешней среды организации (учреждения); - применять алгоритм применения методов анализа экономического состояния организации (учреждения); - -применять алгоритм применения анализа экономического положения региона (государства).
		на уровне навыков: - проведения первичного анализа деятельности организации (учреждения); - применения методов экономических анализа внешней среды организации (учреждения); - применения методов анализа экономического состояния организации (учреждения); - применения анализа экономического положения региона (государства).

ОПК -3		
Экономико-правовой деятельности	ОПК -3.2	**на уровне знаний:** - основы применять эконометрические методы для решения прикладных задач;
		на уровне умений: - использовать эконометрические методы для решения прикладных задач;
		на уровне навыков: **-** решать прикладные задачи эконометрическими методами.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Трудоемкость дисциплины "Эконометрика" составляет 4 з.е. (144 а.ч.).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

лекции - 32 а.ч.;

практические занятия - 32 а.ч.;

самостоятельная работа - 80 а.ч.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Эконометрика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 программы (Группа 1 Обеспечение экономической безопасности на национальном и региональном уровнях). Изучается на II курсе - 4-го семестра.

Дисциплина «Эконометрика» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами:

«Эконометрика», 1,2 семестры.

«Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр;

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом: 4 семестр - зачет с оценкой.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточной аттестации †
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Основные понятия о эконометрике	9	2		2		5	О, РЗ, Т
Тема 2	Парная регрессия	36	8		8		20	О, РЗ, Т
Тема 3	Множественная регрессия	36	8		8		20	О, РЗ, Т
Тема 4	Общие понятия гетероскедастичности	18	4		4		10	О, РЗ, Т
Тема 5	Мультиколлинеарность. Автокорреляция	18	4		4		10	О, РЗ, Т
Тема 6	Общие понятия о временных рядах	18	4		4		10	О, РЗ, Т
Тема 7	Системы одновременных уравнений.	9	2		2		5	О, РЗ, Т
Итого по 4 семестру		**144**	**32**		**32**		**80**	
Промежуточная аттестация								**Зачет с оценкой**
Всего:		**144**	**32**		**32**		**80**	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости ‡, промежуточной аттестации §
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Основные понятия о эконометрике	20	2				18	О, РЗ, Т
Тема 2	Парная регрессия	18					18	О, РЗ, Т
Тема 3	Множественная регрессия	20			2		18	О, РЗ, Т
Тема 4	Общие понятия гетероскедастичности	20	2				18	О, РЗ, Т
Тема 5	Мультиколлинеарность. Автокорреляция	20			2		18	О, РЗ, Т
Тема 6	Общие понятия о временных рядах	20	2				18	О, РЗ, Т
Тема 7	Системы одновременных уравнений.	20			2		18	О, РЗ, Т
Итого по 4 семестру		**144**	**6**		**6**	2	**126**	
Промежуточная аттестация								**Зачет с оценкой**
Всего:		**144**	**6**		**6**	2	**126**	4

** Формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), решение задач (РЗ), Т- тесты и др.*

† Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (ЗО).

‡ Формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), решение задач (РЗ), Т- тесты и др.

§ Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (ЗО).

Содержание дисциплины

Содержание лекционного материала

Тема 1. Основные понятия о эконометрике.

Общие понятия эконометрических моделей. Этапы эконометрического моделирования. Корреляция. Примеры.

Тема 2. Парная регрессия.

Парная регрессия. Метод наименьших квадратов (условия Гаусса-Маркова). Оценка качества уравнения парной регрессии. Прогнозирование с применением уравнения регрессии. Примеры.

Тема 3. Множественная регрессия.

Множественная регрессия (оценка параметров модели).Оценка качества модели множественной регрессии. Примеры.

Тема 4. Общие понятия гетероскедастичности

Общие понятия гетероскедастичности. Тесты для определения гетероскедастичности. Методы устранения(снижения) с гетероскедастичности. Примеры.

Тема 5. Мультиколлинеарность. Автокорреляция.

Понятие мультиколлинеарности. Понятие автокорреляции. Примеры.

Тема 6. Общие понятия о временных рядах

Общие понятия о временных рядах. Аддитивная модель временного ряда. Мультипликативная модель временного ряда. Примеры.

Тема 7. Системы одновременных уравнений.

Виды систем одновременных уравнений. Формы моделей.

Идентификация уравнений системы. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Примеры.

Задания практических занятий

Тема 1. Основные понятия о эконометрике.

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Объем продаж У(тыс. руб.)	Затраты на рекламу Х1 (тыс. руб.)	Индекс потребительских расходов Х2 (%)
120	4,00	94
131	4,80	92,4
142	3,80	95,2
185	8,70	97,5
268	8,20	98,1
364	9,70	101
426	14,70	101,4
439	18,70	102,4

361	19,80	102,3
361	10,60	103,2
315	8,60	104,1
301	6,50	104,7
325	12,60	104,3
339	6,50	105,8
358	5,80	106,3
378	5,70	106,9

Задание

1. Определить степень влияния индекса потребительских расходов на объем продаж (вычислить коэффициент парной корреляции).
2. Оценить значимость вычисленного коэффициента парной корреляции.
3. Построить матрицу коэффициентов парной корреляции по трем переменным.
4. Найти оценку множественного коэффициента корреляции.
5. Найти оценку коэффициента частной корреляции.

Дома

Объем продаж У(тыс. руб .)	Затраты на рекламу Х1 (тыс. руб.)	Индекс потребительских расходов Х2 (%)
125	9	99
136	9,8	97,4
147	8,8	100,2
190	13,7	102,5
273	13,2	103,1
369	14,7	106
431	19,7	106,4
444	23,7	107,4
366	24,8	107,3
366	15,6	108,2
320	13,6	109,1
306	11,5	109,7
330	17,6	109,3
344	11,5	110,8
363	10,8	111,3
383	10,7	111,9

Тема 2. Парная регрессия.

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель (линейную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Число предприятий и организаций, тыс. ед. (*x*)**
7305,6	3346,5
8943,6	3593,8
10830,5	3845,3
13208,2	4149,8
17027,2	4417,1
21609,8	4767,3
26917,2	4506,6
33247,5	4674,9
41276,8	4771,9
38807,2	4907,8
46308,5	4823,3
60114,0	4866,6
68103,4	4886,4
72985,7	4843,4
79030,0	4886,0
83087,4	5043,6
85616,1	4764,5
91843,2	4561,7
104629,6	4214,7
110046,1	3826,9

Задание:

1. Построить линейную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=5000 с указанием доверительного интервала

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель(линейную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x)**
7305,6	2223
8943,6	3240
10830,5	4360
13208,2	5499
17027,2	6740
21609,8	8555
26917,2	10634
33247,5	13593

41276,8	17290
38807,2	18638
46308,5	20952
60114,0	23369
68103,4	26629
72985,7	29792
79030,0	32495
83087,4	34030
85616,1	36709
91843,2	39167
104629,6	43724
110046,1	47867

Задание:

1. Построить линейную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=4000 с указанием доверительного интервала

Занятие **2**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель (степенную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Число предприятий и организаций, тыс. ед. (*x*)**
7305,6	3346,5
8943,6	3593,8
10830,5	3845,3
13208,2	4149,8
17027,2	4417,1
21609,8	4767,3
26917,2	4506,6
33247,5	4674,9
41276,8	4771,9
38807,2	4907,8
46308,5	4823,3
60114,0	4866,6
68103,4	4886,4
72985,7	4843,4
79030,0	4886,0
83087,4	5043,6

85616,1	4764,5
91843,2	4561,7
104629,6	4214,7
110046,1	3826,9

Задание:

1. Построить степенную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=5000 с указанием доверительного интервала

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель (степенную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x)**
7305,6	2223
8943,6	3240
10830,5	4360
13208,2	5499
17027,2	6740
21609,8	8555
26917,2	10634
33247,5	13593
41276,8	17290
38807,2	18638
46308,5	20952
60114,0	23369
68103,4	26629
72985,7	29792
79030,0	32495
83087,4	34030
85616,1	36709
91843,2	39167
104629,6	43724
110046,1	47867

Задание:

1. Построить степенную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=4000 с указанием доверительного интервала

Занятие **3**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель (показательную, гиперболическую)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Число предприятий и организаций, тыс. ед. (*x*)**
7305,6	3346,5
8943,6	3593,8
10830,5	3845,3
13208,2	4149,8
17027,2	4417,1
21609,8	4767,3
26917,2	4506,6
33247,5	4674,9
41276,8	4771,9
38807,2	4907,8
46308,5	4823,3
60114,0	4866,6
68103,4	4886,4
72985,7	4843,4
79030,0	4886,0
83087,4	5043,6
5616,1	4764,5
91843,2	4561,7
104629,6	4214,7
110046,1	3826,9

Задание:

1. Построить показательную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=5000 с указанием доверительного интервала

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель (показательную, гиперболическую)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x)**
7305,6	2223
8943,6	3240
10830,5	4360

13208,2	5499
17027,2	6740
21609,8	8555
26917,2	10634
33247,5	13593
41276,8	17290
38807,2	18638
46308,5	20952
60114,0	23369
68103,4	26629
72985,7	29792
79030,0	32495
83087,4	34030
85616,1	36709
91843,2	39167
104629,6	43724
110046,1	47867

Задание:

1. Построить показательную эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=4000 с указанием доверительного интервала

Занятие **4**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель(обратную, экспоненциальную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Число предприятий и организаций, тыс. ед. (*x*)**
7305,6	3346,5
8943,6	3593,8
10830,5	3845,3
13208,2	4149,8
17027,2	4417,1
21609,8	4767,3
26917,2	4506,6
33247,5	4674,9
41276,8	4771,9
38807,2	4907,8
46308,5	4823,3

60114,0	4866,6
68103,4	4886,4
72985,7	4843,4
79030,0	4886,0
83087,4	5043,6
85616,1	4764,5
91843,2	4561,7
104629,6	4214,7
110046,1	3826,9

Задание:

1. Построить (обратную, экспоненциальную) эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=5000 с указанием доверительного интервала

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель(обратную, экспоненциальную)

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x)**
7305,6	2223
8943,6	3240
10830,5	4360
13208,2	5499
17027,2	6740
21609,8	8555
26917,2	10634
33247,5	13593
41276,8	17290
38807,2	18638
46308,5	20952
60114,0	23369
68103,4	26629
72985,7	29792
79030,0	32495
83087,4	34030
85616,1	36709
91843,2	39167
104629,6	43724
110046,1	47867

Задание:

1. Построить (обратную, экспоненциальную) эконометрическую модель

2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=4000 с указанием доверительного интервала

Тема 3. Множественная регрессия.

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(линейной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции, % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций, тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Построить линейную эконометрическую модель по пяти показателям.
1.2. Оценить качество линейной эконометрической модели, оценить значимость

модели в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционную матрицу.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции.

3. Сделать экономические выводы по эконометрической модели.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(линейной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед.**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1. Построить линейную эконометрическую модель по пяти показателям.

1.2. Оценить качество линейной эконометрической модели, оценить значимость модели в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционную матрицу.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции.

3. Сделать экономические выводы по эконометрической модели.

Занятие **2**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(степенной и показательной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634, 6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051, 1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Построить эконометрические модели по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрических моделей, оценить значимость моделей в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционные матрицы.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матриц

3. Сделать экономические выводы по эконометрическим моделям.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(степенной и показательной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**

7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1. Построить эконометрические модели по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрических моделей, оценить значимость моделей в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционные матрицы.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матриц

3. Сделать экономические выводы по эконометрическим моделям.

Занятие **3**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(экспоненциальной и обратной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8

17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634, 6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051, 1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Построить эконометрические модели по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрических моделей, оценить значимость моделей в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционные матрицы.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матриц

3. Сделать экономические выводы по эконометрическим моделям.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(экспоненциальной и обратной модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3

60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636,6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1. Построить эконометрические модели по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрических моделей, оценить значимость моделей в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционные матрицы.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матриц

3. Сделать экономические выводы по эконометрическим моделям.

Занятие **4**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь(гиперболической модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6

85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634, 6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051, 1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Построить эконометрическую модель по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрической модели, оценить значимость модели в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционную матрицу.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матрицы

3. Сделать экономические выводы по эконометрической модели.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь (гиперболической модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1. Построить эконометрическую модель по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрической модели, оценить значимость модели в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционную матрицу.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матрицы

3. Сделать экономические выводы по эконометрической модели.

Тема 4. Общие понятия гетероскедастичности .

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1. Проверить гетероскедастичность, применив тест Голдфелда — Квандта .
2. Устранить гетероскедастичность при обнаружении.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)	Уровень инфляции , % (x_2)	Численность безработных, тыс. чел. (x_3)	Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)	Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1. Проверить на гетероскедастичность, применив тест Голдфелда — Квандта .
2. Устранить гетероскедастичность при обнаружении.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)	Уровень инфляции , % (x_2)	Численность безработных, тыс. чел. (x_3)	Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)	Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3

26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1. Проверить на гетероскедастичность, применив тест Спирмента
2. Устранить гетероскедастичность при обнаружении.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1. Проверить на гетероскедастичность, применив тест Спирмента
2. Устранить гетероскедастичность при обнаружении.

Тема 5. Мультиколлинеарность. Автокорреляция.

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
0119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1. Проверить на мультиколлинеарность.
2. Устранить мультиколлинеарность

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5

8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1. Проверить на мультиколлинеарность.
1.2. Устранить мультиколлинеарность

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности

Аудитория

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6

33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1 Проверить на автокорреляция.
1.2 Равенство нулю M[ε]
1.3 R/S критерий.

Дома

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7312,6	2288,1	27,2	7706,5	2230	3353,5
8950,6	3069	25,6	6430,7	3247	3600,8
10837,5	3954,2	22,1	5705,3	4367	3852,3
13215,2	5177,4	19	5940,5	5506	4156,8
17034,2	6417,3	18,7	5673	6747	4424,1
21616,8	8095,3	17,9	5249	8562	4774,3
26924,2	10161,8	16	5257,2	10641	4513,6
33254,5	12547,2	18,9	4525,6	13600	4681,9
41283,8	14870,6	20,3	4704	17297	4778,9
38814,2	16902	15,8	6290,7	18645	4914,8
46315,5	18965,4	15,8	5551,2	20959	4830,3
60121	20787	13,1	4929,4	23376	4873,6
68110,4	23228,1	13,6	4137,7	26636	4893,4
72992,7	25691	13,5	4144,4	29799	4850,4
79037	27419	18,4	3896,4	32502	4893
83094,4	30261	19,9	4270,9	34037	5050,6
85623,1	30872	12,4	4250,5	36716	4771,5
91850,2	31904	9,5	3973,5	39174	4568,7
104636, 6	33185	11,3	3664	43731	4221,7
110053,1	35254	10,1	3468,2	47874	3833,9

Задание:

1.1 Проверить на автокорреляция.
1.2 Равенство нулю M[ε]
1.3 R/S критерий.

Тема 6. Общие понятия о временных рядах

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Аудитория

Пусть имеются некоторые условные данные об общем количестве возбужденных дел по правонарушениям в одном из субъектов РФ:

Год	Квартал	№ п/п *(t)*	Количество возбужденных дел *(y_t)*
1999	1	1	375
	2	2	371
	3	3	869
	4	4	1015
2000	1	5	357
	2	6	471
	3	7	992
	4	8	1020
2001	1	9	390
	2	10	355
	3	11	992
	4	12	905
2002	1	13	461
	2	14	454
	3	15	920
	4	16	927

1. Построить аддитивную модель временного ряда
2. Проверить качество модели (средняя относительная ошибка аппроксимации)
3. Сделать прогноз на следующий 2003 год по кварталам.

Дома

Пусть имеются некоторые условные данные об общем количестве возбужденных дел по правонарушениям в одном из субъектов РФ:

Год	Квартал	№ п/п *(t)*	Количество возбужденных дел *(y_t)*
1999	1	1	389

	2	2	385
	3	3	883
	4	4	1029
2000	1	5	371
	2	6	485
	3	7	1006
	4	8	1034
2001	1	9	404
	2	10	369
	3	11	1006
	4	12	919
2002	1	13	475
	2	14	468
	3	15	934
	4	16	941

1. Построить аддитивную модель временного ряда
2. Проверить качество модели (средняя относительная ошибка аппроксимации)
3. Сделать прогноз на следующий 2003 год по кварталам.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности

Аудитория

	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4
кв 1	50	60	70	80
кв 2	70	90	110	120
кв 3	60	80	90	140
кв 4	40	60	70	80

Пример Имеются поквартальные данные о выплате доходов компании акционерам в форме дивидендов (г) за четыре года табл.

Построим мультипликативную модель временного ряда и сделаем прогноз прибыли на четыре квартала следующего года (17-20-й кварталы).

Дома

	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4
кв 1	57	67	77	87
кв 2	77	97	117	127
кв 3	67	87	97	147
кв 4	47	67	77	87

Пример Имеются поквартальные данные о выплате доходов компании акционерам в форме дивидендов (т) за четыре года табл.

Построим мультипликативную модель временного ряда и сделаем прогноз прибыли

на четыре квартала следующего года (17-20-й кварталы).

Тема 7. Системы одновременных уравнений.

Занятие **1**

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Дана система

$$\begin{cases} y_1 = \beta_{12} y_2 + \alpha_{11} x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = \beta_{21} y_1 + \alpha_{22} x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

Задание
Провести идентификацию системы

Дома

Дана система

$$\begin{cases} y_1 = \beta_{12} y_2 + \alpha_{11} x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = \beta_{21} y_1 + \alpha_{22} x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

Задание
Оценить структурную модель на основании данных

t	Y1	Y2	X1	X2
1	60	5	1300	60
2	62	4	1300	56
3	65	4,2	1500	56
4	62	5	1600	63
5	66	3,8	1800	50

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В ходе реализации дисциплины Б1.О.16 «Эконометрика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	**Методы текущего контроля успеваемости**
Тема 1. Основные понятия о эконометрике	Опрос, решение задач, тест
Тема 2. Парная регрессия	Опрос, решение задач, тест
Тема 3. Множественная регрессия	Опрос, решение задач, тест

Тема 4. Общие понятия гетероскедастичности	Опрос, решение задач, тест
Тема 5. Мультиколлинеарность. Автокорреляция	Опрос, решение задач, тест
Тема 6. Общие понятия о временных рядах	Опрос, решение задач, тест
Тема 7. Системы одновременных уравнений.	Опрос, решение задач, тест

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 4 семестре.

Зачет с оценкой проводится в устной форме по билетам. В билет входят два теоретических вопроса и одна задача из числа (типа) включенных в планы практических занятий. В ходе контроля используется метод устного ответа на вопросы билета и дальнейшей беседы по дополнительным вопросам к билету, а также решение задач, с последующим собеседованием по результатам решения. При дистанционном проведении контроля успеваемости зачет с оценкой проводится в письменном виде по билетам.

Требования к уровню освоения дисциплины включают знание определений рассматриваемых понятий, понимание формулировок и идей доказательств используемых теорем, знание доказательств основных теорем, излагаемых на лекциях, уверенное владение методами решения задач, содержащихся в планах практических занятий.

Умения и навыки обучающегося на экзамене (зачете) оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» («зачтено» / «не зачтено») с возможностью последующего конвертирования в систему ESTC и БРС.

Итоговая оценка по дисциплине является суммой баллов результатов текущего контроля и промежуточных аттестаций.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Материалы текущего контроля успеваемости включают в себя вопросы для опроса на лекциях и практических занятиях, задачи, решаемые на практических занятиях и самостоятельно в рамках домашних заданий, и тесты по темам.

Типовые оценочные материалы.

Тема 1. Основные понятия о эконометрике.

Вопросы для опроса (вариант):

- Общие понятия эконометрических моделей.
- Этапы эконометрического моделирования.
- Корреляция.
- Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

N п/п	Объем продаж У (тыс. руб.)	Затраты на рекламу X1 (тыс. руб.)	Индекс потребительских расходов X2 (%)
1	120	4,00	94
2	131	4,80	92,4

3	142	3,80	95,2
4	185	8,70	97,5
5	268	8,20	98,1
6	364	9,70	101
7	426	14,70	101,4
8	439	18,70	102,4
9	361	19,80	102,3
10	361	10,60	103,2
11	315	8,60	104,1
12	301	6,50	104,7
13	325	12,60	104,3
14	339	6,50	105,8
15	358	5,80	106,3
16	378	5,70	106,9

Задание

1. Определить степень влияния индекса потребительских расходов на объем продаж (вычислить коэффициент парной корреляции).
2. Оценить значимость вычисленного коэффициента парной корреляции.
3. Построить матрицу коэффициентов парной корреляции по трем переменным.
4. Найти оценку множественного коэффициента корреляции.
5. Найти оценку коэффициента частной корреляции.

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 2. Парная регрессия.

Вопросы для опроса (вариант):

- Парная регрессия.
- Метод наименьших квадратов (условия Гаусса-Маркова).
- Оценка качества уравнения парной регрессии.
- Прогнозирование с применением уравнения регрессии.
- Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

На основании предлагаемых статистических данных построить эконометрическую модель.

ВВП, млрд. руб., y	**Число предприятий и организаций, тыс. ед.** (x)
7305,6	3346,5
8943,6	3593,8

10830,5	3845,3
13208,2	4149,8
17027,2	4417,1
21609,8	4767,3
26917,2	4506,6
33247,5	4674,9
41276,8	4771,9
38807,2	4907,8
46308,5	4823,3
60114,0	4866,6
68103,4	4886,4
72985,7	4843,4
79030,0	4886,0
83087,4	5043,6
85616,1	4764,5
91843,2	4561,7
104629,6	4214,7
110046,1	3826,9

Задание:

1. Построить эконометрическую модель
2. Оценить коэффициенты уравнения регрессии
3. Оценить значимость уравнения регрессии
4. Найти среднюю ошибку аппроксимации
5. Сделать прогноз при x=5000 с указанием доверительного интервала

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 3. Множественная регрессия.

Вопросы для опроса (вариант):

- Множественная регрессия (оценка параметров модели).
- Оценка качества модели множественной регрессии.
- Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

На основании предлагаемых статистических данных оценить взаимосвязь (гиперболической модели) между эндогенным и экзогенными показателями.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634, 6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Построить эконометрическую модель по пяти показателям.

1.2. Оценить качество эконометрической модели, оценить значимость модели в целом и ее коэффициентов.

2.1. Построить корреляционную матрицу.

2.2. Оценить значимость коэффициентов корреляции матрицы

3. Сделать экономические выводы по эконометрической модели.

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 4. Общие понятия гетероскедастичности

Вопросы для опроса (вариант):

- Общие понятия гетероскедастичности.
- Тесты для определения гетероскедастичности.
- Методы устранения(снижения) с гетероскедастичности.
- Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и

привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1. Проверить на гетероскедастичность, применив тест Голдфелда — Квандта .
2. Устранить гетероскедастичность при обнаружении.

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 5. Мультиколлинеарность. Автокорреляция.

Вопросы для опроса (вариант):

- Мультиколлинеарность
- Автокорреляция

Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

На основании предлагаемых статистических данных построить степенную модель.

ВВП, млрд. руб. (y)	**Среднедушевые денежные доходы населения, руб. (x_1)**	**Уровень инфляции , % (x_2)**	**Численность безработных, тыс. чел. (x_3)**	**Среднемесячная номинальная з/п работников, руб. (x_4)**	**Число предприятий и организаций , тыс. ед. (x_5)**
7310,6	2286,1	25,2	7704,5	2228	3351,5
8948,6	3067	23,6	6428,7	3245	3598,8
10835,5	3952,2	20,1	5703,3	4365	3850,3
13213,2	5175,4	17	5938,5	5504	4154,8
17032,2	6415,3	16,7	5671	6745	4422,1
21614,8	8093,3	15,9	5247	8560	4772,3
26922,2	10159,8	14	5255,2	10639	4511,6
33252,5	12545,2	16,9	4523,6	13598	4679,9
41281,8	14868,6	18,3	4702	17295	4776,9
38812,2	16900	13,8	6288,7	18643	4912,8
46313,5	18963,4	13,8	5549,2	20957	4828,3
60119	20785	11,1	4927,4	23374	4871,6
68108,4	23226,1	11,6	4135,7	26634	4891,4
72990,7	25689	11,5	4142,4	29797	4848,4
79035	27417	16,4	3894,4	32500	4891
83092,4	30259	17,9	4268,9	34035	5048,6
85621,1	30870	10,4	4248,5	36714	4769,5
91848,2	31902	7,5	3971,5	39172	4566,7
104634,6	33183	9,3	3662	43729	4219,7
110051,1	35252	8,1	3466,2	47872	3831,9

Задание:

1.1. Проверить на мультиколлинеарность.
1.2 Проверить на автокорреляция.
1.3 Равенство нулю M[ε]
1.4 R/S критерий.

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 6. Общие понятия о временных рядах

Вопросы для опроса (вариант):

- Общие понятия о временных рядах.

- Аддитивная модель временного ряда.
- Мультипликативная модель временного ряда.
- Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Пусть имеются некоторые условные данные об общем количестве возбужденных дел по правонарушениям в одном из субъектов РФ:

Год	**Квартал**	**№ п/п** ***(t)***	**Количество возбужденных дел** ***(y_t)***
1999	1	1	389
	2	2	385
	3	3	883
	4	4	1029
2000	1	5	371
	2	6	485
	3	7	1006
	4	8	1034
2001	1	9	404
	2	10	369
	3	11	1006
	4	12	919
2002	1	13	475
	2	14	468
	3	15	934
	4	16	941

1. Построить аддитивную модель временного ряда
2. Проверить качество модели (средняя относительная ошибка аппроксимации)
3. Сделать прогноз на следующий 2003 год по кварталам.

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

Тема 7. Системы одновременных уравнений.

Вопросы для опроса (вариант):

- Виды систем одновременных уравнений.
- Формы моделей.
- Идентификация уравнений системы.
- Косвенный метод наименьших квадратов.
- Двухшаговый метод наименьших квадратов.

Примеры.

Опрос на лекции осуществляется с целью активизации работы обучаемых и привлечения внимания с наиболее сложным вопросам темы. Опрос на практических занятиях - с целью проверки знаний теоретических положений и умения применять их в решении конкретных задач

Пример задач:

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения эконометрики для решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

Дана система

$$\begin{cases} y_1 = \beta_{12} y_2 + \alpha_{11} x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = \beta_{21} y_1 + \alpha_{22} x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

Задание

Оценить структурную модель на основании данных

t	Y1	Y2	X1	X2
1	60	5	1300	60
2	62	4	1300	56
3	65	4,2	1500	56
4	62	5	1600	63
5	66	3,8	1800	50

Ключ к решению:

Применение MS Excel «Анализ данных», статистические функции.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Код этапа освоения компетенции**	**Наименование этапа освоения компетенции**
ПК -2	Способен строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения прикладных задач		Использует стандартные экономические модели для анализа деятельности организации (учреждения), региона (государства)

ОПК -1	Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ОПК -1.3	Способен применять методы анализа экономического состояния организации (учреждения), применяет методы анализа экономического положения региона (государства)
ОПК -3	Способен рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	ОПК-3.2	Применяет эконометрические методы для решения прикладных задач

Компонент компетенции	**Индикатор оценивания** *Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая освоение компетенции*	**Критерий оценивания** *Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.*
ПК -2.1	Применяет стандартные экономические, эконометрические модели для оценки деятельности организации (учреждения), региона (государства)	Правильность
	Подбирает стандартные экономические, эконометрические модели для анализа конкретных практических ситуаций	Релевантность
ОПК -1.3	Применяет методы анализа внешней среды, экономического состояния, положения организации (учреждения), региона (государства)	Правильность
	Применяет методы анализа внешней среды, экономического состояния, положения организации (учреждения), региона (государства)	Релевантность
	Составляет экономическое обоснование предложений по изменению ситуации в организации (учреждении), регионе (государстве)	Полнота
ОПК -3.2	Подбирает эконометрические методы для решения прикладных задач	Релевантность

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой (4 семестр)

1. Определение эконометрики.
2. Типы данных, применяющиеся в эконометрических исследованиях.
3. Специфика экономических данных.
4. Переменные участвующие в любой эконометрической модели.
5. Классы эконометрических моделей.
6. Этапы эконометрического моделирования.
7. Понятие корреляции.
8. Понятие ковариации.
9. Коэффициент парной корреляции.
10. Качественная оценка коэффициента корреляции. Шкала Чеддока.
11. Матрица коэффициентов парной корреляции.
12. Множественный коэффициент корреляции.
13. Частный коэффициент корреляции.
14. Основная задача регрессионного анализа.
15. Регрессионная модель для одного фактора. Вид модели.
16. Метод наименьших квадратов. Условия Гаусса-Маркова.
17. Понятие несмещенности, эффективности, состоятельности оценок.
18. Метод наименьших квадратов. Матричный вид представления.
19. Оценка качества уравнения парной регрессии.
20. Коэффициент детерминации.
21. Средняя относительная ошибка аппроксимации.
22. Проверка значимости отдельных коэффициентов регрессии.
23. Прогнозирование на основе уравнения регрессии.
24. Вычисление доверительного интервала прогноза.
25. Классы нелинейных регрессий.
26. Нелинейность по объясняющим переменным.
27. Нелинейность по параметрам уравнения регрессии.
28. Метод наименьших квадратов для парной нелинейной регрессии.
29. Виды зависимостей парной нелинейной регрессии.
30. Индекс корреляции для нелинейной модели.
31. Понятие коэффициента эластичности.
32. Линейная модель множественной регрессии.
33. Метод наименьших квадратов для оценки параметров множественной регрессии.
34. Матричный подход для оценки параметров множественной регрессии.
35. Оценка качества модели множественной регрессии.
36. Анализ статистической значимости параметров множественной регрессии.
37. Прогноз на основе модели множественной регрессии.
38. Эластичность на основе множественной регрессии.
39. Понятие гомоскедастичности и гетероскедастичности.
40. Тест Голдфельда-Квандта для определения гетероскедастичности.
41. Тест Спирмена для определения гетероскедастичности.
42. Оценка коэффициентов регрессии с гетероскедастичностью.
43. Понятие мультиколлинеарности.
44. Проверка наличия мультиколлинеарности.
45. Устранение мультиколлинеарности. Пошаговый метод.
46. Понятие автокорреляции.
47. Проверка наличия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона.
48. Понятие о регрессионных моделях с фиктивными пременными.
49. Виды фиктивных переменных.

50. Преимущества использования фиктивных пременных.
51. Понятие о методе «поворотных точек».
52. Соответствие ряда остатков нормальному закону распределения.
53. Проверка на нормальность ряда остатков с применением коэффициента асимметрии.
54. Проверка на нормальность ряда остатков с применением коэффициента эксцесса.
55. Проверка на нормальность ряда остатков с применением R/S критерия.
56. Оценка точности модели. Максимальная по абсолютной величине ошибка.
57. Оценка точности модели. Относительна максимальная ошибка.
58. Оценка точности модели. Средняя по модулю ошибка.
59. Оценка точности модели. Средняя по модулю относительная ошибка.
60. Общие понятия о временных рядах.
61. Метод скользящей средней.
62. Построение трендовой модели по расчетным данным.
63. Аддитивная модель временного ряда. Решение с учетом скользящей средней.
64. Аддитивная модель временного ряда. Упрощенный вариант решения.
65. Мультипликативная модель временного ряда. Решение с учетом скользящей средней.
66. Мультипликативная модель временного ряда. Упрощенный вариант решения.
67. Виды систем уравнений.
68. Структурная и приведенная форма модели.
69. Необходимое и достаточное условие идентификации.
70. Косвенный метод наименьших квадратов.
71. Двухшаговый метод наименьших квадратов.

Варианты билетов для зачета с оценкой

Билет для зачета по дисциплине
«Эконометрика»

Билет №

1. Общие понятия о временных рядах.
2. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
3. **Задача**. По исходным данным построить степенную модель.

№	*Y*	X1	X2	X3	X4	X5
1	74	96	24,8	0,1	3	3,8
2	52	73	20,8	0,3	2	1,9
3	71	31	24	0,6	3	2,7
4	62	32	24,4	0,6	3	4
5	61	34	23,8	0,7	1	3,4
6	65	75	22,6	0,9	0	3,7

7	52	27	22,9	1,4	2	3,2
8	60	27	23,1	1,5	0	2,8
9	61	64	22,6	1,8	2	2
10	61	64	22,6	1,8	1	3,4
11	56	67	22	2,1	0	2,3
12	63	90	22,4	2,2	2	2,6
13	54	47	21,9	2,3	1	1,8
14	30	4	20	2,7	0	2,2
15	56	59	22,3	2,7	1	2,4
16	49	23	22,6	2,7	1	2,4
17	47	19	22,5	3	1	2,6
18	39	20	20,5	3	2	1,5
19	39	16	20,6	3	1	2,3
20	58	42	23,8	3,2	0	2,5
21	60	81	21,7	3,3	1	2,5
22	51	57	21,1	3,8	0	3
23	59	98	21,3	3,9	1	2,9
24	58	9	23,3	4,4	1	2,8
25	47	10	22,5	4,5	1	2,7
26	53	48	22,2	4,5	0	2,8
27	78	94	25	4,6	5	3,6
28	33	12	20,5	4,8	0	2,1
29	66	48	22,4	6	1	2,8

Шкала оценивания.

Количественная оценка выражается отметкой в пятибалльной шкале или шкале ECTS (Таблица 1):

Таблица 1.

Отметка в 5-балльной шкале / ECTS	**Промежуточная аттестация в форме зачета / ECTS**
«отлично» / «5 - A»	«зачтено» / «P»
«отлично» / «5 - B»	
«хорошо» / «4 - C»	
«хорошо» / «4 - D»	
«удовлетворительно» / «3 - E»	

«неудовлетворительно» / «2 - F»	«не зачтено» / «NP»

Интерпретация оценок ECTS:

1. *Традиционная балльная*

A (Excellent) - выдающиеся знания с возможными незначительными погрешностями;

B (Very Good) - знания выше среднего уровня, с некоторыми ошибками;

C (Good) - правильно выполненная работа с несколькими заметными ошибками;

D (Satisfactory) - работа, выполненная удовлетворительно, с заметными недостатками;

E (Sufficient) - знания, удовлетворяющие минимальным критериям;

F (Fail) - не освоен минимальный (базовый) объем дисциплины (модуля).

2. *Бинарная*

P (Passed) - освоен необходимый объем дисциплины (модуля);

NP (Not passed) - не освоен минимальный (базовый) объем дисциплины (модуля).

На зачете (экзамене) запрещается пользоваться мобильными средствами связи, собственными ПК, Интернетом, учебниками, конспектами лекций и рабочими тетрадями семинарских занятий. При нарушении данных требований обучаемый удаляется из аудитории с выставлением оценки «неудовлетворительно».

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучение по дисциплине «Эконометрика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, лекции-беседы и практические занятия) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен в обязательном порядке готовиться к *лекциям*, поскольку они являются важнейшей формой организации учебного процесса: знакомят с новым учебным материалом; разъясняют учебные элементы, трудные для понимания; систематизируют учебный материал; ориентируют в учебном процессе.

Лекции-беседы предполагают ознакомление студентов с методами решения практических задач на основе теоретических положений, изложенных в обычных лекциях. Эти лекции проводятся в режиме диалога со студентами для проверки их теоретических знаний и умения выполнять расчетные процедуры.

Практические занятия дисциплины «Эконометрика» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Эконометрика» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки использования изучаемого математического аппарата и ориентирует студента на умение применять полученные знания на практике.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

выпишите основные понятия и теоремы;

самостоятельно решите примеры, разобранные в лекциях, и задачи, рекомендованные для самостоятельного изучения;

уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы. Рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету с оценкой

К зачету с оценкой студенту необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса студенту необходимо познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, практических занятий; контрольными мероприятиями; учебником, учебными пособиями по дисциплине, перечнем вопросов и задач для самоподготовки, а также электронными ресурсами (комплект презентаций и тестовые материалы, реализованные в системе Moodle).

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета (экзамена).

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.1 Основная литература

1. Носко В.П. Эконометрика. Кн. 1: учебник / В.П. Носко. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. — 672 с. (Сер. «Академический учебник».)

7.2 Дополнительная литература

1. Эконометрика: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2019г.

2. Доугерти К. Введение в эконометрику. Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2009.-465 с.

3. Мхитарян В.С. и др. Эконометрика. Учебник. - М.: Проспект, 2015.-380с.

4. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели:

компьютерное моделирование: Учеб. Пособие. - Изд. испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, 2018. - 365 с.

5. Сборник задач по эконометрике: Учебное пособие для студентов экономических вузов / Сост. Е.Ю. Дорохина, Л.Ф. Преснякова, Н.П. Тихомиров. - М.: Изд-во «Экзамен», 2003. - 224 с

7.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Список рекомендуемой литературы и интернет источники			
		Основная	Дополнительная	интернет	Вопросы для самопроверки
1	Основные понятия о эконометрике	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Общие понятия эконометрических моделей. Этапы эконометрического моделирования. Корреляция.
2	Парная регрессия	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Парная регрессия. Метод наименьших квадратов(условия Гаусса-Маркова). Оценка качества уравнения парной регрессии. Прогнозирование с применением уравнения регрессии.
3	Множественная регрессия	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Множественная регрессия (оценка параметров модели). Оценка качества модели множественной регрессии. Прогнозирование с применением уравнения множественной регрессии.
4	Общие понятия гетероскедастичности	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Общие понятия гетероскедастичности. Тесты для определения гетероскедастичности. Методы снижения гетероскедастичности.
5	Мультиколлинеарность. Автокорреляция.	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Понятие мультиколлинеарности. Понятие автокорреляции.
6	Общие понятия о временных рядах	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Общие понятия о временных рядах. Аддитивная модель временного ряда. Мультипликативная модель временного ряда.

7	Системы одновременных уравнений	№ 1	№ 1, 2, 3, 4	№ 1	Виды систем одновременных уравнений. Формы моделей. Идентификация уравнений системы. Косвенный метод наименьших квадратов.

7.4. Нормативные правовые документы

1. "Трудовой кодекс российской федерации" (ТК РФ) От 30.12.2001 № 197-ФЗ
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 080101 Экономическая безопасность (квалификация (степень) «специалист»). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» января 2011 г. № 19.
3. Приказ Министерства образования и науки российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» от «19» декабря 2013г. № 1367 (зарегистрирован 24.02.2014 г. № 31402).
4. Положение об организации и осуществлении в РАНХиГС образовательной деятельности по программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Утверждено Приказом РАНХиГС от «14» мая 2014 г. № 02-129.
5. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (с изм. и доп. от 7 июня 2013г.). Утверждено Приказом РАНХиГС от «7» июня 2013 г. № 01-2694.

7.5 Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Лекционный материал по Эконометрике на сайте РАНХиГС. http://www.ilns.ranepa.ru/studentam-i-slushatelyam/lektsionnye-materialy/
2. Стандарты по прикладной статистике. http://gostbank.metaltorg.ru/keywords/keyword/2394/
3. http://book-pdf.org/finance/file8461.html Сборник задач по эконометрике: Учебное пособие для студентов экономических вузов / Сост. Е.Ю. Дорохина, Л.Ф. Преснякова, Н.П. Тихомиров.
4. http://pnu.edu.ru/media/filer public/2013/02/26/vlasenko econometrika.pdf Эконометрика : методические указания к изучению курса и задания к контрольным работам для студентов экономических специальностей заочной формы обучения / сост. В. Д. Власенко, И. К. Искандаров

7.6 Иные источники

1. Научная электронная библиотека (НЭБ).
2. Полнотекстовые электронные базы данных компании East View Information Services.
3. Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий «IQ Library».

4. Электронно-библиотечная система BOOK.ru.
5. Электронно-библиотечная система znanium. com издательства «ИНФРА-М».

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Специализированные залы для проведения лекций и аудитории для проведения семинарских и практических занятий с использованием мультимедийного оборудования и возможностью прямого выхода в сеть Интернет.
2. Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.
3. Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.
4. Лицензионные электронные ресурсы: Windows, Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word).
5. Информационные справочные и поисковые системы