

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

**Кафедра моделирования и системного анализа
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: yM+E/T93k5JB6yotbgB3ZgKP2zF2GdNs
Дата: 12.01.2026 г.

Г.В. Бакушева, Л.О. Бабешко

Эконометрика

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

38.03.01 - Экономика,

Образовательная программа «Финансовые инструменты и цифровые технологии
анализа»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 03 от 16.12.2025 г.)*

Одобрено

*Кафедра моделирования и системного анализа
(протокол № 05 от 09.12.2025 г.)*

© Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	7
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	8
5.1.	Содержание дисциплины	8
5.2.	Учебно-тематический план	12
5.3.	Содержание семинаров	13
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	17
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	21
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	26
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	36
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	37
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	39
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	40
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	41

1. Наименование дисциплины

«Эконометрика».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПKN-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	знать: базы различных социально-экономических данных основных макро- и микроэкономических показателей (денежных показателей, валютных курсов, баз данных промышленности разных стран и т.д.). уметь: анализировать числовые характеристики экономических показателей и их взаимосвязей.
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	знать: основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей. уметь: составлять формализованное описание финансово-экономических задач.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	знать: основы эконометрических методов, их возможности и ограничения. уметь: выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию	знать: эконометрический инструментарий исследований финансово-экономических задач. уметь: формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.

		финансово-экономических решений.	
УК-11	Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения	1.Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.	знать: принципы спецификации эконометрических моделей уметь: составлять спецификацию экономико-математической модели в структурной форме и проверять правильность её выбора при помощи статистических методов
		2.Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.	знать: структуру экономической задачи и роль эконометрического моделирования в формировании и обосновании управленческих решений. уметь: выделять и формализовывать элементы экономической задачи в соответствии с заданными целями и задачами управления.
		3.Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора	знать: этапы построения эконометрических моделей и критерии выбора их типа в зависимости от целей анализа. уметь: на основе анализа имеющейся информации составить спецификацию модели с учетом всех выявленных значимых теоретических взаимосвязей
		4.Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.	знать: особенности построения, оценки и интерпретации различных типов эконометрических моделей, включая динамические модели (авторегрессионные модели с распределенными лагами), а также ограничения и последствия выбора спецификации и метода оценивания. уметь: составлять и критически анализировать спецификации эконометрических моделей с использованием методов пошагового отбора регрессоров; осуществлять выбор эконометрической модели на основе диагностических статистических тестов и информационных критериев модельного отбора, оценивая последствия принятого решения для интерпретации

		5.Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.	результатов. знать: цели и этапы построения эконометрической модели; последствия нарушения предпосылок и методы их корректировки. уметь: анализировать результаты оценивания модели; корректировать спецификацию; оформлять результаты исследования в виде аналитического отчета.
		6.Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию	знать: цели, задачи, теоретические основы и методологию построения эконометрических моделей. уметь: последовательно представлять и анализировать результаты оценивания эконометрических моделей в форме аналитического отчета.
УК-15	Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни	1.Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.	знать: основные интернет-ресурсы и базы данных экономических показателей, используемые для эконометрического анализа. уметь: осуществлять поиск, отбор и первичную обработку данных для оценивания эконометрических моделей с использованием информационно-коммуникационных технологий.
		2.Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.	знать: возможности современных информационных систем и цифровых сервисов, используемых в эконометрическом анализе и совместной работе. уметь: осуществлять профессиональную коммуникацию с использованием изученных информационных систем и цифровых сервисов при обсуждении данных, спецификации моделей и результатов оценивания.
		3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.	знать: информационно-коммуникационные средства, используемые для решения образовательных и профессиональных задач эконометрического анализа. уметь: использовать офисные

			пакеты (Microsoft Excel) и специализированные программные средства (R, Gretl) для оценки и анализа эконометрических моделей.
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» относится к «Циклу математики и информатики».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	180
Контактная работа- Аудиторные занятия	50	50
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	34	34
Самостоятельная работа	130	130
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения

Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Предварительный анализ данных. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции). Принципы составления спецификации эконометрической модели. Структурная и приведенная формы спецификации. Эконометрические пакеты.

Тема 2. Линейные регрессионные модели

Структура и классификация регрессионных моделей. Предпосылки Гаусса-Маркова. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Оценка дисперсии возмущений. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели. Теорема Гаусса-Маркова.

Тема 3. Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели

Статистический анализ оценок параметров: интервальные оценки параметров модели; проверка статистической значимости оценок параметров; сравнение МНК-оценок параметров с некоторыми их теоретическими значениями. Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции); информационные критерии модели (Акаике, Шварца); F -тест на статистическую значимость регрессионной модели в целом; F -тест на статистическую значимость группы оценок параметров регрессионной модели. Средняя относительная ошибка аппроксимации (MAPE). Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности модели.

Тема 4. Гетероскедастичность случайного возмущения

Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность. Формальные статистические тесты: тест

Голдфельда-Квандта, тест Бреуша-Пагана. Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.

Тема 5. Автокорреляция случайного возмущения

Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри. Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; процедура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.

Тема 6. Мультиколлинеарность в регрессионных моделях

Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Методы выбора факторов в модель множественной регрессии на основе анализа корреляционной матрицы. Формальные статистические тесты: тесты Фаррара-Глоубера, VIF - тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности: гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров. Выбор лучшей регрессии.

Тема 7. Нелинейные регрессионные модели

Типы нелинейности. Нелинейные по переменным модели и способы их линеаризации. Нелинейные по параметрам модели: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации. Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог-линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности модели, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК).

Тема 8. Фиктивные переменные в эконометрических моделях

Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Частные уравнения регрессии. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Частные уравнения регрессии. Тестирование значимости влияния качественных признаков на эндогенную переменную. Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Проблема полной мультиколлинеарности и её решение при включении нескольких фиктивных переменных. Анализ сезонности с

помощью фиктивных переменных. Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные как инструмент моделирования структурных изменений в экономике. Тест Чоу на наличие структурных изменений.

Тема 9. Динамические модели в эконометрике

Типы динамических моделей с лаговыми переменными. Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон). Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).

Тема 10. Системы одновременных уравнений

Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).

Тема 11. Модели тренд-стационарных временных рядов

Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности. Структура уровней тренд-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).

Тема 12. Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов

Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели

Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия	
1	Основные понятия и определения	13	3	1	2	10
2	Линейные регрессионные модели	14	4	2	2	10
3	Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели	13	3	1	2	10
4	Гетероскедастичность случайного возмущения	13	3	1	2	10
5	Автокорреляция случайного возмущения	16	4	1	3	12
6	Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	14	4	1	3	10
7	Нелинейные регрессионные модели	14	4	1	3	10
8	Фиктивные переменные в эконометрических моделях	16	4	1	3	12
9	Динамические модели в эконометрике	18	6	2	4	12
10	Системы одновременных уравнений	18	6	2	4	12
11	Модели тренд-стационарных временных рядов	16	4	1	3	12
12	Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	15	5	2	3	10
	Итого	180	50	16	34	130

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Основные понятия и определения	Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Предварительный анализ данных. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции). Принципы составления спецификации эконометрической модели. Структурная и приведенная формы спецификации. Эконометрические пакеты.	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме.
Линейные регрессионные модели	Структура и классификация регрессионных моделей. Предпосылки Гаусса-Маркова. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Оценка дисперсии возмущений. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели. Теорема Гаусса-Маркова.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели	Статистический анализ оценок параметров: интервальные оценки параметров модели; проверка статистической значимости оценок параметров; сравнение МНК-оценок параметров с некоторыми их теоретическими значениями. Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции); информационные критерии модели (Акаике, Шварца); F-тест на статистическую значимость регрессионной модели в целом; F-тест на статистическую значимость группы оценок параметров регрессионной модели. Средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE). Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности модели.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Гетероскедастичность случайного возмущения	Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность. Формальные статистические тесты: тест Голдфелда-Квандта,	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной

	тест Бреуша-Пагана. Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.	работы.
Автокорреляция случайного возмущения	Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри. Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; процедура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Методы выбора факторов в модель множественной регрессии на основе анализа корреляционной матрицы. Формальные статистические тесты: тесты Фаррара-Глоубера, VIF- тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности: гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров, метод главных компонент. Выбор лучшей регрессии.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Нелинейные регрессионные модели	Типы нелинейности. Нелинейные по переменным модели и способы их линеаризации. Нелинейные по параметрам модели: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации. Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог-линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Влияние выбора базовой категории на интерпретацию параметров модели. Частные уравнения регрессии. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Частные уравнения регрессии. Тестирование значимости	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.

	влияния качественных признаков на эндогенную переменную. Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Проблема полной мультиколлинеарности и её решение при включении нескольких фиктивных переменных. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные как инструмент учёта структурных изменений в экономике. Тест Чоу на наличие структурных изменений.	
Динамические модели в эконометрике	Типы динамических моделей с лаговыми переменными. Модели с распределёнными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределённые лаги Алмон). Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Системы одновременных уравнений	Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Модели тренд-стационарных временных рядов	Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности. Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
Моделирование	Стационаризация разностно-стационарных	Решение задач в

стационарных и разностно- стационарных временных рядов	временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности. условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.	интерактивной форме, проверка самостоятельной работы.
---	---	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основные понятия и определения	Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Предварительный анализ данных. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции). Принципы составления спецификации эконометрической модели. Структурная и приведенная формы спецификации. Обзор эконометрических пакетов.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Линейные регрессионные модели	Структура и классификация регрессионных моделей. Предпосылки Гаусса-Маркова. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Оценка дисперсии возмущений. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели. Теорема Гаусса-Маркова.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели	Статистический анализ оценок параметров: интервальные оценки параметров модели; проверка статистической значимости оценок параметров. ; сравнение МНК-оценок параметров с некоторыми их теоретическими значениями. Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции); информационные критерии модели (Акаике, Шварца); F-тест на статистическую значимость регрессионной модели в целом; F-тест на статистическую значимость группы оценок параметров регрессионной модели. Средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE). Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.

	проверки адекватности модели.	
Гетероскедастичность случайного возмущения	Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность. Формальные статистические тесты: тест Голдфелда-Квандта, тест Бреуша-Пагана. Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Автокорреляция случайного возмущения	Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри. Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; процедура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Методы выбора факторов в модель множественной регрессии на основе анализа корреляционной матрицы. Формальные статистические тесты: тесты Фаррара-Глоубера, VIF- тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности. (гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров, метод главных компонент). Выбор лучшей регрессии.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Нелинейные регрессионные модели	Типы нелинейности. Нелинейные по переменным модели и способы их линеаризации. Нелинейные по параметрам модели: способы включения случайных возмущений и линеаризация. Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог-линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Фиктивные переменные в эконометрических	Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Влияние	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение

моделях	выбора базовой категории на интерпретацию параметров модели. Частные уравнения регрессии. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Частные уравнения регрессии. Тестирование значимости влияния качественных признаков на эндогенную переменную. Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Проблема полной мультиколлинеарности и её решение при включении нескольких фиктивных переменных. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные как инструмент учёта структурных изменений в экономике. Тест Чоу на наличие структурных изменений.	типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Динамические модели в эконометрике	Типы динамических моделей с лаговыми переменными. Модели с распределёнными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределённые лаги Алмон). Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Системы одновременных уравнений	Основные определения и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Проблема оценки параметров СОУ. Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Модели тренд-стационарных временных рядов	Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности. Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.

	трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).	
Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности. условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Точечные и интервальные оценки параметров модели множественной линейной регрессии.
2. Точечные и интервальные оценки эндогенной переменной модели на интервале оценивания и прогнозирования.
3. Несмещенная оценка дисперсии возмущений.
4. Коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный)
5. F -тест на значимость группы оценок параметров модели.
6. t -тест на значимость отдельных оценок параметров.
7. Система нормальных уравнений линейной регрессионной модели.
8. Автоковариационная матрица МНК-оценок параметров.
9. Тест Бреуша-Годфри на некоррелированность случайных возмущений.
10. Тест Бреуша-Пагана на гомоскедастичность случайных возмущений.
11. Тест Рамсея на правильность составления спецификации модели.
12. Тест Чоу на значимость структурных изменений (стабильности модели на всем периоде наблюдений).
13. Оценивание модели с авторегрессией методом Кохрейна-Оркатта.

Пример заданий контрольной работы

Задание 1.

В таблице приводятся данные годовой производительности труда (в расчете на одного рабочего) и энерговооружённости по 14-ти предприятиям. По первым 13

наблюдениям таблицы постройте линейную регрессионную модель зависимости производительности труда (

Y

) от энерговооружённости (

X

)

.

№	Y	X	№	Y	X
1	6,7	2,8	8	10,8	4,8
2	6,9	2,8	9	10,6	4,9
3	7,2	3	10	10,7	5,2
4	7,3	2,9	11	11,1	5,4
5	8,4	3,4	12	11,8	5,5
6	8,8	3,9	13	12,1	6,2
7	8,5	4	14	12,4	7

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

2. Проверьте остатки модели на гомоскедастичность при помощи теста Голдфельда-Квандта.

3. Проверьте остатки модели на автокорреляцию при помощи теста Дарбина-Уотсона.

4. Постройте прогноз производительности труда для 14-го предприятия. Постройте интервальные оценки для производительности труда 14-го предприятия. Сделайте выводы об адекватности модели.

Задание 2.

В таблице представлены выпуск Y , трудозатраты L и капиталовложения K 15 фирм некоторой отрасли.

Таблица.

Фирма	Y	L	K	Фирма	Y	L	K
-------	-----	-----	-----	-------	-----	-----	-----

1	2350	2334	1570	8	2530	2437	1860
2	2470	2425	1850	9	2550	2446	1880
3	2110	2230	1150	10	2450	2403	1790
4	2560	2463	1940	11	2290	2301	1480
5	2650	2565	2450	12	2160	2253	1240
6	2240	2278	1340	13	2400	2367	1660
7	2430	2380	1700	14	2490	2430	1850
				15	2590	2470	2000

Оцените производственную функцию Кобба-Дугласа

по данным первых 14-ти фирм.

1. Линеаризуйте модель. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вычислите оценки параметров нелинейной модели по МНК-оценкам линейной. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров нелинейной модели.
2. Проверьте остатки линеаризованной модели на нормальность при помощи теста Харке-Бера.
3. Проверьте остатки линеаризованной модели на автокорреляцию при помощи теста Дарбина-Уотсона.
4. Постройте прогноз эндогенной переменной для 15-й фирмы по линеаризованной модели. Постройте интервальные оценки для эндогенной переменной 15-й фирмы для линеаризованной модели. Сделайте выводы об адекватности линейной и нелинейной модели.

Задание 3.

В таблице приведены квартальные данные показателя "Среднедушевые денежные доходы населения" (HHI_Q), руб. в мес., за период с 1 квартала 2007 года по 3 квартал 2021 года.

Необходимо построить и оценить регрессионную модель показателя с учетом временного тренда и сезонных колебаний. В качестве базового периода принять 4 квартал года. Выписать уравнение регрессии в стандартной форме, дать экономическую интерпретацию коэффициентов модели. Записать вид оцененных

частных уравнений регрессии за каждый квартал. Проверить значимость влияния сезонных колебаний.

Таблица. Исходные данные

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>		<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>		<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2007 I	9930,9		2012 I	19121		2017 I	27763
II	11932,5		II	22591		II	31306,6
III	12667,1		III	23280,7		III	31325
IV	15605,9		IV	27986,2		IV	37224,6
2008 I	12213		2013 I	21800		2018 I	29011,2
II	14749,7		II	24990,4		II	32455
III	15579,3		III	25528,7		III	32609,2
IV	16904,5		IV	30532,9		IV	38945
2009 I	14065,1		2014 I	22457,1		2019 I	30240,8
II	16967,9		II	27059,3		II	34569,1
III	16730,6		III	27964,6		III	35096,9
IV	19833,3		IV	32285		IV	41428,3
2010 I	16146,4		2015 I	25364		2020 I	31646,6
II	18690		II	29723,1		II	32932,2
III	18549,4		III	29945,5		III	34874,8
IV	22456		IV	36099,8		IV	42968,6
2011 I	17710,6		2016 I	26646,2		2021 I	32611,6
II	20417,6		II	30234		II	37866
III	20512,3		III	30539,5		III	40402
IV	24535		IV	36149,5			

Задание 4.

Постройте регрессионную модель зависимости объема международных резервов РФ (Y, млн долл.) от лагированных значений курса доллара США (

X

, руб.) по данным ЦБ РФ. Максимальная величина лага — k=3.

.

Параметры оцените методом замены переменных по данным с 1-го по 24-е наблюдения.

№	Y	X	№	Y	X
1	36622	30,69	14	49274	31,58
2	36408	30,93	15	53061	31,38
3	36860	31,12	16	55525	31,10
4	37295	31,20	17	59847	30,71
5	39155	31,31	18	64882	30,35
6	42227	31,45	19	64430	30,26
7	43579	31,44	20	64454	30,50
8	43294	31,57	21	62752	30,61
9	44327	31,64	22	62073	29,86
10	45619	31,74	23	64928	29,74
11	46767	31,84	24	68169	29,46
12	48205	31,78	25	76938	28,49
13	47793	31,82			

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вычислите и проинтерпретируйте характеристики лаговой структуры (краткосрочный и долгосрочный мультипликаторы, относительные параметры, средний лаг).
2. Проверьте остатки модели на гомоскедастичность при помощи теста Голдфелда-Квандта.
3. Проверьте правильность составления спецификации при помощи теста Рамсея.
4. Постройте прогноз объема международных резервов для 25-го наблюдения. Постройте интервальные оценки для прогноза объема международных резервов 25-го наблюдения. Сделайте выводы об адекватности модели.

Дополнительная информация

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры моделирования и системного анализа.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПKN-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты

1) 1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: базы различных социально-экономических данных основных макро- и микроэкономических показателей (денежных показателей, валютных курсов, баз данных промышленности разных стран и т.д.).

Уметь: анализировать числовые характеристики экономических показателей и их взаимосвязей.

Типовые контрольные задания

Задача 1. Исследовать влияние изменения реального объема промышленного производства в России на изменение количества безработных в стране. Данные приведены на сайте rosstat.gov.ru. Исследуйте взаимосвязи переменных с помощью диаграммы рассеяния. Рассчитайте выборочный коэффициент ковариации между переменными модели, рассчитайте коэффициент корреляции и определите его статистическую значимость. Предложите вариант спецификации эконометрической модели.

2) 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей.

Уметь: составлять формализованное описание финансово-экономических задач.

Типовые контрольные задания

Задача 1. Модель формирования национального дохода (Дж. М. Кейнс). Экономическим объектом является закрытая национальная экономика без государственного вмешательства. Экономические переменные модели: уровень совокупного выпуска (национальный доход), объем потребления, величина инвестиций. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющей объяснять величину национального дохода и объема потребления уровнем инвестиций.

3) 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы эконометрических методов, их возможности и ограничения.

Уметь: выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.

Типовые контрольные задания

Задача 1. Анализируется прибыль предприятия Y в зависимости от расходов на рекламу X . Оцените линейную и нелинейную регрессионные модели. Используя формальные статистические тесты, выберите наилучшую.

4) 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: эконометрический инструментарий исследований финансово-экономических задач.

Уметь: формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.

Типовые контрольные задания

Задача 1. На примере субъекта Российской Федерации (по выбору), используя метод наименьших квадратов, оцените взаимосвязь между динамикой ВРП, уровнем бедности в регионе и объемом межбюджетных трансфертов, полученных из федерального бюджета. Сформируйте выводы и рекомендации.

УК-11 Способность к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения

1) 1. Аргументированно переходит от первоначальной субъективной формулировки проблемы к целостному структурированному описанию проблемной ситуации.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: принципы спецификации эконометрических моделей

Уметь: составлять спецификацию экономико-математической модели в структурной форме и проверять правильность её выбора при помощи статистических методов

Типовые контрольные задания

Задача 1: составить спецификацию модели в структурной форме. Экономическим объектом служит национальная экономика без государственного вмешательства, ее состояние в текущий момент времени характеризуется следующими переменными: C_t – объем потребления, I_t – объем инвестиций, Y_t – национальный доход, T_t – налоги, K_t – запас капитала.

Из теоретических исследований известно: 1) текущий объем потребления объясняется текущими значениями национального дохода и налогов; 2) текущий объем инвестиций зависит от величины текущего национального дохода и запаса капитала в прошедшем периоде; 3) текущий объем национального дохода складывается из текущих значений потребления и инвестиций.

2) 2. Обосновывает системную формулировку цели и постановку задачи управления.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: структуру экономической задачи и роль эконометрического моделирования в формировании и обосновании управленческих решений.

Уметь: выделять и формализовывать элементы экономической задачи в соответствии с заданными целями и задачами управления.

Типовые контрольные задания

Задача 1: используя данные задачи 1, определите вектор эндогенных переменных структурной формы эконометрической модели при заданной цели исследования — анализе влияния экономических факторов на формирование объёма национального дохода, потребления и инвестиций. Сформулируйте цель и задачи исследования, которые могут быть решены в рамках выбранной структурной спецификации модели.

3) 3. Взвешенно и системно подходит к анализу ситуации, формулировке критериев и условий выбора

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: этапы построения эконометрических моделей и критерии выбора их типа в зависимости от целей анализа.

Уметь: на основе анализа имеющейся информации составить спецификацию модели с учетом всех выявленных значимых теоретических взаимосвязей

Типовые контрольные задания

Задача 1: по данным задачи 1 составьте спецификацию, учитывающую подход классической экономической теории к инвестициям как к функции процентной ставки. Из двух полученных спецификаций выберите одну, сформулировав критерии и условия выбора, учитывая проблему идентификации моделей в виде системы одновременных уравнений.

4) 4. Критически переосмысливает свой выбор, сопоставляя с альтернативными подходами. Оценивает последствия принимаемых решений, учитывая неочевидные цепочки «последствия последствий» («причины причин») и контурные связи.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: особенности построения, оценки и интерпретации различных типов эконометрических моделей, включая динамические модели (авторегрессионные модели с распределенными лагами), а также ограничения и последствия выбора спецификации и метода оценивания.

Уметь: составлять и критически анализировать спецификации эконометрических моделей с использованием методов пошагового отбора регрессоров; осуществлять выбор эконометрической модели на основе диагностических статистических тестов и информационных критериев модельного отбора, оценивая последствия принятого решения для интерпретации результатов.

Типовые контрольные задания

Задача 1. По данным Росстата подберите данные для одного из регионов России: в качестве эндогенной переменной возьмите значения индексов физического объема оборота розничной торговли, в качестве предполагаемых факторов – 5 показателей: реальную начисленную заработную плату, депозиты физических лиц, задолженность по кредитам, индексы потребительских цен, индексы физического объема валового регионального продукта. Составьте спецификации моделей, используя методы пошагового отбора регрессоров. Выберите лучшую модель, обоснуйте выбор.

5) 5. Корректно использует процедуры целеполагания, декомпозиции и агрегирования, анализа и синтеза при решении практических задач управления и подготовке аналитических отчетов.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: цели и этапы построения эконометрической модели; последствия нарушения предпосылок и методы их корректировки.

Уметь: анализировать результаты оценивания модели; корректировать спецификацию; оформлять результаты исследования в виде аналитического отчета.

Типовые контрольные задания

Задача 1: по данным задачи 4 оцените модель и подготовьте отчет о проведенном исследовании, указав цель построения модели, описав подробно этапы и получаемые на каждом шаге результаты, поясните практическую значимость данной модели.

6) 6. Логично, последовательно и убедительно излагает в отчете цели, задачи, теорию и методологию

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: цели, задачи, теоретические основы и методологию построения эконометрических моделей.

Уметь: последовательно представлять и анализировать результаты оценивания эконометрических моделей в форме аналитического отчета.

Типовые контрольные задания

Задача 1: дополните отчет по задаче 5 развернутым изложением целей и задач исследования, описанием применяемых диагностических тестов, формулировкой частных выводов по каждому тесту и итоговым обоснованным выводом о применимости эконометрической модели по совокупности полученных результатов.

УК-15 Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни

1) 1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные интернет-ресурсы и базы данных экономических показателей, используемые для эконометрического анализа.

Уметь: осуществлять поиск, отбор и первичную обработку данных для оценивания эконометрических моделей с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Типовые контрольные задания

Задача 1: найти данные для создания и оценки модели задачи 4. Использовать навигацию и поиск на сайте Федеральной службы государственной статистики (Росстат). [URL: http://www.rosstat.gov.ru](http://www.rosstat.gov.ru).

2) 2. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: возможности современных информационных систем и цифровых сервисов, используемых в эконометрическом анализе и совместной работе.

Уметь: осуществлять профессиональную коммуникацию с использованием изученных информационных систем и цифровых сервисов при обсуждении данных, спецификации моделей и результатов оценивания.

Типовые контрольные задания

Задача 1 оценить парную регрессионную модель в виде закона Оукена для Российской Федерации: 1) Соберите данные для оценки регрессионной зависимости, используя открытые базы. Укажите источник. 2) Оцените модель в R или Gretl . Запишите оцененную модель в стандартной форме, проверьте качество модели. 3) Результаты оформите в виде отчета, который нужно отправить на проверку с помощью цифрового сервиса, указанного преподавателем.

3) 3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: информационно-коммуникационные средства, используемые для решения образовательных и профессиональных задач эконометрического анализа.

Уметь: использовать офисные пакеты (Microsoft Excel) и специализированные программные средства (R, Gretl) для оценки и анализа эконометрических моделей.

Типовые контрольные задания

Задача 1: используя данные задачи 8, оцените парную регрессионную модель в R , проверьте качество модели и ее адекватность.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Назначение эконометрических моделей. Принципы их спецификации.
2. Типы переменных и типы данных эконометрической модели.
3. Этапы построения эконометрических моделей.
4. Спецификация множественной линейной регрессионной модели.
5. Предварительный анализ данных.
6. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).
7. Предпосылки Гаусса-Маркова относительно случайного возмущения регрессионной модели.
8. Оценка параметров множественной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
9. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели.
10. Основные числовые характеристики вектора оценок параметров классической регрессионной модели.
11. Основные числовые характеристики вектора остатков в классической множественной регрессионной модели.
12. Несмещённая оценка дисперсии возмущений множественной регрессионной модели.
13. Доверительные интервалы параметров линейной регрессионной модели.
14. Проверка значимости оценок параметров линейной регрессионной модели.
15. Интервальная оценка индивидуального значения зависимой переменной в регрессионной модели.

16. Основные числовые характеристики вектора прогнозов значений эндогенной переменной в классической множественной регрессионной модели.
17. Показатели качества регрессионной модели: коэффициент детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный), информационные критерии (Акаике, Шварца, Хеннона-Куина)
18. F-тест качества спецификации регрессионной модели.
19. Спецификация регрессионной модели при наличии гетероскедастичности случайного возмущения.
20. Причины гетероскедастичности случайного возмущения.
21. Последствия гетероскедастичности случайного возмущения.
22. Алгоритм теста Голдфелда-Квандта на наличие (отсутствие) гетероскедастичности случайных возмущений и его реализация.
23. Способы корректировки гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов.
24. Способы корректировки гетероскедастичности. Доступный метод взвешенных наименьших квадратов.
25. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением
26. Причины и последствия автокорреляции случайного возмущения.
27. Алгоритм теста Дарбина-Уотсона на наличие (отсутствие) автокорреляции случайных возмущений и его реализация.
28. Способы корректировки автокорреляции (авторегрессионные схемы первого порядка).
29. Способы корректировки автокорреляции: метод Кохрейна-Оркатта и Хилдрета-Лу.
30. Обобщенная регрессионная модель. Обобщенный метод наименьших квадратов.
31. Мультиколлинеарность: типы, причины, последствия, признаки.
32. Тестирование мультиколлинеарности: метод дополнительных регрессий, факторы инфляции дисперсии, тест Фаррара-Глоубера.

33. Методы устранения мультиколлинеарности: процедура пошагового включения и исключения регрессоров.
34. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по параметрам.
35. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по переменным.
36. Примеры спецификаций регрессионных моделей нелинейных по переменным и нелинейных по параметрам.
37. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея.
38. Ошибки спецификации: последствия, симптомы, способы корректировки.
39. Фиктивная переменная сдвига: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной сдвига, экономический смысл параметров.
40. Применение фиктивных переменных сдвига при исследовании сезонных колебаний: спецификация модели; экономический смысл параметров, проблема мультиколлинеарности.
41. Фиктивная переменная наклона: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной наклона.
42. Тест Чоу на наличие структурных изменений в регрессионной модели.
43. Классификация динамических регрессионных моделей.
44. Оценка моделей с распределенными лагами с конечным числом лагов.
45. Оценка моделей с распределенными лагами с бесконечным числом лагов: метод геометрической прогрессии.
46. Оценка моделей с распределенными лагами: метод геометрической прогрессии.
47. Оценка моделей с распределенными лагами: метод Алмон.
48. Тест Дарбина на наличие (отсутствие) автокорреляции вектора возмущений в авторегрессионных моделях.
49. Эндогенность: причины, последствия, методы устранения.
50. Системы одновременных уравнений (СОУ): проблема оценивания структурных параметров.

51. Проблема идентификации системы одновременных уравнений СОУ.
52. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: порядковое условие.
53. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: ранговое условие.
54. Косвенный метод наименьших квадратов: алгоритм метода; условия применения.
55. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК): алгоритм метода; условия применения.
56. Нестационарные модели временных рядов: детерминированные и стохастические тренды, тесты на наличие тренда.
57. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда: спецификация, оценка параметров тренда, вычисление сезонных составляющих, прогнозирование.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Зададаев, С. А. Эконометрика в MS Excel и Libre Calc [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зададаев С. А., Орлова И. В., Невежин В. П., Зададаева С. А. Москва : Центркаталог, 2022 286 с. Книга из коллекции Центркаталог - Экономика и менеджмент <https://e.lanbook.com/book/278909> ISBN 978-5-903268-69-6. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-278909]
2. Бабешко, Людмила Олеговна Эконометрика и эконометрическое моделирование : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 2, испр. и доп. Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 387 с. (Высшее образование: Бакалавриат (Финуниверситет)) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=418632> ISBN 978-5-16-016417-5 ISBN 978-5-16-108713-8 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1905581]
3. Бабешко, Людмила Олеговна Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025 300 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) ВО - Магистратура <https://znanium.ru/catalog/document?id=458136> ISBN 978-5-16-020683-7 ISBN 978-5-16-109181-4 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2186880]

Дополнительная литература:

1. Елисеева, Ирина Ильинична Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 449 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/559612> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/559612> ISBN 978-5-534-00313-0 : 1739.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f559612]
2. Галочкин, Валерий Тимофеевич Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 293 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/561148> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз.

пользователей <https://urait.ru/bcode/561148> ISBN 978-5-534-14974-6 : 1489.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f561148]

3. Демидова, Ольга Анатольевна Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 398 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560504> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560504> ISBN 978-5-534-20392-9 : 1939.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560504]

4. Костюнин, Владимир Ильич Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 285 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560240> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560240> ISBN 978-5-534-02660-3 : 1169.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560240]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
4. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
5. •Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. •Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
7. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <http://www.rosstat.gov.ru>
8. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ <http://www.library.fa.ru>
9. www.cbr.ru - Официальный сайт Банка России
10. www.economy.gov.ru - Официальный сайт министерства экономического развития Российской Федерации

11. Организация экономического сотрудничества и развития. URL: <http://www.oecd.org>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040 (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Университет», далее «Единая правовая база Финуниверситета», раздел "Организация учебного процесса", "Нормативные документы по самостоятельной работе").

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организацией самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала активно используются презентации. При иллюстрации лекционного материала и решении задач используются Calc LibreOffice, Gretl и программные коды среды R .

При подготовке к лекции следует предварительно ознакомиться с ее содержанием по рекомендованному списку литературы. Содержание лекций следует конспектировать, при подготовке к занятиям редактировать, при необходимости формулировать вопросы для обсуждения на консультациях.

Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах и включает в себя разработку эконометрических моделей и их реализацию программными средствами. При подготовке к практическому занятию необходимо изучить соответствующий теоретический материал. Во время занятия необходимо подробно записывать алгоритмы реализации типовых задач в LibreOffice Calc, Gretl и программные коды функций программной среды R .

Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов в процессе решения предложенных задач и поиска ответов на вопросы. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий.

Домашняя контрольная работа является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Эконометрика». Примерное время выполнения составляет 4 часа. Каждый вариант домашней контрольной работы (ДКР)

содержит несколько задач, выполняя которые, студент демонстрирует умение решать типовые эконометрические задачи и проводить типовые расчеты на компьютере.

Сроки выполнения ДКР указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи ДКР устанавливаются преподавателем. Оценка за ДКР выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной составляющей оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Язык R
2. Microsoft Office (Windows)
3. Libre Office
4. Gretl
5. Python 3.8

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Российский статистический ежегодник / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994>
2. Регионы России. Социально-экономические показатели / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>
3. Демографический ежегодник России / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207>
4. Единый архив экономических и социологических данных / ВШЭ. URL: <http://sophist.hse.ru/>
5. Эконометрический пакет R и интерфейс RStudio или другие системы компьютерной математики (например, MAXIMA или Wolfram A)

6. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - <http://portal.ufrf.ru>.
7. Статистическая база данных Росстата, Федерального казначейства, Международного валютного фонда World Economic Outlook Database, IMF International Financial Statistics.
8. Gretl
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
10. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)