

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)**

Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Калужского филиала
Финуниверситета



В.А. Матчинов В.А. Матчинов

«30» июня 2025 г.

Н.В. Никаноркина

ЭКОНОМЕТРИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 – Экономика,

ОП «Экономика и финансы», профиль «Финансы и кредит»,
очная и очно-заочная формы обучения.

ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит»,
профиль «Учет, анализ и аудит», очная форма.

Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 30 от 30.06.2025 г.)

Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 10 от 13.05.2025 г.)

КАЛУГА 2025

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Эконометрика» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», образовательным программам «Экономика и финансы» (профиль «Финансы и кредит») по очной и очно-заочной формам обучения, «Бизнес-анализ, налоги и аудит» (профиль «Учёт, анализ и аудит») по очной форме.

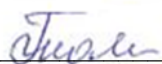
В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:


Заместитель директора
по учебно-методической работе
«30» июня 2025 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела
«30» июня 2025 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»
«30» июня 2025 г.

 /Дробышева И.В./

Оглавление

1. Наименование дисциплины:	5
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Содержание дисциплины	10
5.1. Содержание разделов дисциплины	10
5.2. Учебно-тематический план.....	12
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	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.....	19
Примерные вопросы к контрольной работе.....	19
Пример заданий контрольной работы	19
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине	23
Примерные теоретические вопросы для подготовки к экзамену.....	29
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины»	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интер- нет», необходимых для освоения дисциплины.....	33
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	34
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	36
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	36
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	36
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	36
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	36

1. Наименование дисциплины:

Б.1.1.2.5 «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 (владения, умения и знания), соотносящиеся с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	Знать основные закономерности экономической теории, связывающие экономические переменные на микро-, мезо-, и макроуровнях. Уметь составлять спецификации эконометрических моделей взаимосвязи социально-экономических показателей на микро-, мезо- и макроуровнях.
		2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы	Знать основные эконометрические методы, используемые для моделирования и количественной оценки взаимосвязи переменных в социально-экономических процессах. Уметь интерпретировать результаты оценивания, полученные при помощи
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	Знать современные методы эконометрического анализа. Уметь применять эконометрический инструментарий для количественной оценки экономической политики государства.

ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1.Проводить 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 финансово-экономических решений.	Знать эконометрический инструментарий исследования финансово-экономических задач. Уметь формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных	Знать процедуры предварительной обработки и анализа данных. Уметь определять соответствие

	профессиональных задач		имеющихся данных требованиям эконометрических моделей.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	<p>Знать основные эконометрические пакеты.</p> <p>Уметь пользоваться эконометрическими пакетами для построения, анализа и применения эконометрических моделей при решении прикладных финансово-экономических задач.</p>
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи	<p>Знать особенности применения эконометрических пакетов прикладных программ к решаемым задачам.</p> <p>Уметь применять эконометрические пакеты для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов эконометрических моделей.</p>
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	<p>Знать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач</p> <p>Уметь использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач</p>
УК-10	способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Чётко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	<p>Знать методы сбора, первичной обработки данных и методы корреляционного анализа.</p> <p>Уметь оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p>
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	<p>Знать показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности.</p> <p>Уметь выбирать адекватные</p>

			эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.
		3.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	<p>Знать аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов.</p> <p>Уметь строить эконометрические модели с фиктивными переменными, учитывающими неоднородность наблюдений.</p>
		4.Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнения, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	<p>Знать методы анализа построенной эконометрической модели.</p> <p>Уметь прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p>
		5.Аргументировано и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	<p>Знать основные эконометрические модели</p> <p>Уметь выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» относится к циклу математики и информатики по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

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

Направление подготовки 38.03.01 Экономика.

Форма обучения – очная/очно-заочная. ОП «Экономика и финансы», профиль «Финансы и кредит».

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з. е. и часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	5/180	180
Контактная работа - Аудиторные занятия	50/34	50/34
Лекции	16/16	16/16
Семинары, практические занятия	34/18	34/18
Самостоятельная работа	130/146	130/146
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Направление подготовки 38.03.01 Экономика.

ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», профиль «Учет, анализ и аудит»

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

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия и определения

Определение эконометрики её задача. Типы переменных в эконометрической модели и принципы её спецификации. Структурная и приведенная формы модели. Схема построения эконометрических моделей.

2. Линейная модель множественной регрессии

Спецификация линейной модели множественной регрессии (ЛММР). Теорема Гаусса-Маркова об оптимальной статистической процедуре (методе наименьших квадратов, МНК) оценивания параметров ЛММР. Статистические свойства МНК-оценок параметров ЛММР.

3. Исследование качества спецификации ЛММР и инструменты её модификации

Показатели качества спецификации ЛММР: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции). F -тест качества выбора объясняющих переменных ЛММР. F -тест качества выбора группы объясняющих переменных ЛММР. t -тест поиска незначущих объясняющих переменных в ЛММР. Скорректированный коэффициент детерминации как инструмент модификации ЛММР. Прогнозирование по оцененной ЛММР с гомоскедастичным и неавтокоррелированным возмущением. Проверка адекватности модели.

4. 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.

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.

6. Мультиколлинеарность в регрессионных моделях

Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мульти-

коллинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Показатели значимости влияния частичной мультиколлинеарности и их пороговые значения. Тесты Фаррара-Глоубера. Методы устранения частичной мультиколлинеарности: гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров.

7. Ошибки спецификации эконометрической модели

Ошибки спецификации эконометрической модели: симптомы, последствия, методика устранения. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея. Влияние структурных изменений в экономике на стабильность модели. Тест Чоу.

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. Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.

9. Нелинейные регрессионные модели

Типы нелинейности в эконометрической модели. Модели нелинейные по переменным и способы их линеаризации. Модели нелинейные по параметрам: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации. Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог-линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, прогноз эндогенной переменной, проверка адекватности модели.

10. Динамические модели в эконометрике

Типы динамических моделей с лаговыми переменными. Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки.

Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри).

11. Системы одновременных уравнений

Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ. Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое).

Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК).

12. Модели временных рядов

Основные понятия и определения. Структурная модель временного ряда. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды, их идентификация и оптимальные алгоритмы прогнозирования.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Основные понятия и определения	14/14	4/2	2/1	2/1	10/12	Опрос у доски и на местах, обсуждение результатов работы, математиче- ские дик- танты, проверочные самостоя- тельные ра- боты, тесты, домашние за- дания
2.	Линейные регрессионные модели	14/15	4/3	2/2	2/1	10/12	
3.	Статистический анализ результатов оценивания регрессионных моделей	13/15	3/3	1/1	2/2	10/12	
4.	Гетероскедастичность случайного возмущения	13/15	3/3	1/1	2/2	10/12	
5.	Автокорреляция случайного возмущения	15/15	3/3	1/1	2/2	12/12	
6.	Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	13/14	3/2	1/1	2/1	10/12	
7.	Нелинейные регрессионные модели	15/14	5/2	1/1	4/1	10/12	
8.	Фиктивные переменные в эконометрических моделях	13/14	3/2	1/1	2/1	10/12	
9.	Динамические модели в эконометрике	15/16	3/4	1/2	2/2	12/12	

10.	Модели трендо-стационарных временных рядов	17/17	5/4	1/2	4/2	12/13	
11.	Модели стационарных временных рядов	20/16	8/3	2/1	6/2	12/13	
12.	Системы одновременных уравнений	18/15	6/3	2/2	4/1	12/12	
	В целом по дисциплине	180/180	50	16/16	34/18	130/146	Согласно учебному плану: КР
	Итого в %	100	28/19	9/9	19/10	72/81	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

	Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
1	Основные понятия и определения	Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Принципы составления спецификации эконометрической модели. Структурная и приведенная формы спецификации. Эконометрические пакеты. <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
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. <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2], [4]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
3	Статистический анализ результатов оценивания регрессионных моделей	Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации; коэффициент множественной корреляции; <i>F</i> -тест на статистическую значимость регрессионной модели в	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами

		<p>целом; t-тест на статистическую значимость оценок параметров регрессионной модели. Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности модели.</p> <p><i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2], [4]</p>	
4	Гетероскедастичность случайного возмущения	<p>Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность. Формальные статистические тесты: тест Голдфелда-Квандта, тест Бреуша-Пагана.</p> <p>Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.</p> <p><i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2], [4]</p>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
5	Автокорреляция случайного возмущения	<p>Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри.</p> <p>Способы корректировки автокорреляции и прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.</p> <p><i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2], [4]</p>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами. Работа в группах
6	Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	<p>Типы мультиколлинеарности. 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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[2], [4]</p>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами. Проверочная самостоятельная работа
7	Нелинейные регрессионные модели	<p>Типы нелинейности. Модели нелинейные по переменным и способы их линеаризации. Модели нелинейные по параметрам: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации.</p>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами

		<i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	
8	Нелинейные регрессионные модели	Логарифмические модели: интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности модели, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике. Тестирование правильности составления спецификации. <i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
9	Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Тест Чоу на наличие структурных изменений. <i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
10	Динамические модели в эконометрике	Типы динамических моделей с лаговыми переменными. Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров. Авторегрессионные модели. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). <i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
11	Модели трендо-стационарных временных рядов	Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности. <i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
12	Модели трендо-стационарных временных рядов	Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели). <i>Рекомендуемые источники [1]-[3]</i>	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами. Проверочная самостоятельная работа

13	Модели стационарных временных рядов	Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[3]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами. Тестирование
14	Модели стационарных временных рядов	Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[3]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами.
15	Модели стационарных временных рядов	Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда. <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[3]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
16	Системы одновременных уравнений	Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[3]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами
17	Системы одновременных уравнений	Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК). <i>Рекомендуемые источники</i> [1]-[3]	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональными компьютерами

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 разделов, тем дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Основные понятия и определения	Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).	Работа с данными на компьютере. Работа с литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Линейные регрессионные модели	Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели.	Вычисления на компьютере. Работа с учебной литературой. Выполнение домашней работы.
Статистический анализ результатов оценивания регрессионных моделей	Средняя абсолютная процентная ошибка (<i>MAPE</i>). Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности модели.	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Гетероскедастичность случайного возмущения	Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК.	Моделирование на компьютере. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Автокорреляция случайного возмущения	Способы корректировки автокорреляции и прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.	Вычисления и визуализация на компьютере. Работа с учебной литературой. Выполнение домашней работы.
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	Методы устранения частичной мультиколлинеарности.	Вычисления и визуализация на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Нелинейные регрессионные модели	Логлинейная модель, линейно-логарифмическая модель: интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для

	модели, прогноз эндогенной переменной.	самопроверки. Выполнение домашней работы.
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные как инструмент моделирования структурных изменений в экономике.	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Динамические модели в эконометрике	Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Модели трендо-стационарных временных рядов	Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы).	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Модели стационарных временных рядов	Модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.
Системы одновременных уравнений	Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).	Вычисления и моделирование на компьютере. Работа с учебной литературой. Работа с тестами и вопросами для самопроверки. Выполнение домашней работы.

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 энерговооружённость по 14-ти предприятиям. По первым 13 наблюдениям таблицы постройте линейную регрессионную модель зависимости производительности труда (Y) от энерговооружённости (X)

$$Y = a + bX + \varepsilon.$$

№	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 Голдфелда-Квандта.

3. Проверьте остатки модели на автокорреляцию при помощи теста Дарби-

на-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

$$Y = \alpha \cdot L^{\beta_1} \cdot K^{\beta_2} \cdot v$$

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 (НИИ_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>
2007 I	9930,9
II	11932,5
III	12667,1
IV	15605,9
2008 I	12213
II	14749,7
III	15579,3
IV	16904,5
2009 I	14065,1
II	16967,9
III	16730,6
IV	19833,3
2010 I	16146,4
II	18690
III	18549,4
IV	22456
2011 I	17710,6
II	20417,6
III	20512,3
IV	24535

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2012 I	19121
II	22591
III	23280,7
IV	27986,2
2013 I	21800
II	24990,4
III	25528,7
IV	30532,9
2014 I	22457,1
II	27059,3
III	27964,6
IV	32285
2015 I	25364
II	29723,1
III	29945,5
IV	36099,8
2016 I	26646,2
II	30234
III	30539,5
IV	36149,5

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2017 I	27763
II	31306,6
III	31325
IV	37224,6
2018 I	29011,2
II	32455
III	32609,2
IV	38945
2019 I	30240,8
II	34569,1
III	35096,9
IV	41428,3
2020 I	31646,6
II	32932,2
III	34874,8
IV	42968,6
2021 I	32611,6
II	37866
III	40402

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 - $k = 3$.

$$Y_t = \alpha + \beta_0 \cdot X_t + \beta_1 \cdot X_{t-1} + \beta_2 \cdot X_{t-2} + \beta_3 \cdot X_{t-3} + \varepsilon_t.$$

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 интерпретируйте 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.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Бизнес-информатика и высшая математика».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной 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, знаний и умений

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач (ПКН-1)	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	Знать основные закономерности экономической теории, связывающие экономические переменные на микро-, мезо-, и макроуровнях. Уметь составлять спецификации эконометрических моделей взаимосвязи социально-экономических показателей на микро-, мезо- и макроуровнях.	Задача 1. Состояние закрытой национальной экономики в текущем периоде описывается экономическими переменными: объемом ВВП; уровнем потребления; объемом инвестиций, величиной государственных расходов. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющую объяснять текущие значения экономических переменных их лаговыми значениями. При составлении спецификации учесть следующие экономические утверждения: 1) текущее потребление возрастает с увеличением уровня ВВП в предыдущем периоде, рост текущего потребления происходит медленнее роста ВВП в предыдущем периоде; 2) величина инвестиций прямо пропорциональна приросту ВВП за предшествующий период; 3) государственные расходы возрастают с постоянным темпом роста; 4) текущее значение ВВП есть сумма текущих уровней потребления, инвестиций и государственных расходов.

	2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы	<p>Знать основные эконометрические методы, используемые для моделирования и количественной оценки взаимосвязи переменных в социально-экономических процессах.</p> <p>Уметь интерпретировать результаты оценивания, полученные при помощи</p>	<p>Задача2. Анализируются данные США за период с 1960 по 1985 г. по макро-экономическим показателям: DPI — годовой совокупный располагаемый личный доход; CONS — годовые совокупные потребительские расходы; ASSETS — финансовые активы населения на начало календарного года (все показатели в млрд долл., в ценах 1982 г.). Оценить модель зависимости совокупного дохода от совокупных потребительских расходов и финансовых активов населения. Проверить значимость влияния топливно-энергетического кризиса в США на оцененную модель.</p>
	3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	<p>Знать современные методы эконометрического анализа.</p> <p>Уметь применять эконометрический инструментарий для количественной оценки экономической политики государства.</p>	<p>Задача 3. По данным таблицы оценить модель Филипса зависимости темпа роста зарплаты от уровня безработицы. Вычислить значение естественного уровня безработицы.</p>
Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретиро-	1.Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<p>Знать базы различных социально-экономических данных основных макро и микроэкономических показателей (денежных показателей, валютных курсов, баз данных промышленности разных стран и т.д.).</p> <p>Уметь анализировать числовые характеристики экономических показателей и их взаимосвязей.</p>	<p>Задача 1. Исследовать влияние изменения реального объема промышленного производства в России на изменение количества безработных в стране. Данные приведены на сайте http://sophist.hse.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.</p>

<p>вать полученные результаты (ПКН-3)</p>			
	<p>2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p>	<p>Знать основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей.</p> <p>Уметь составлять формализованное описание финансово-экономических задач.</p>	<p>Задача 2. Модель формирования национального дохода (Дж. М. Кейнс). Экономическим объектом является закрытая национальная экономика без государственного вмешательства. Экономические переменные модели: уровень совокупного выпуска (национальный доход), объём потребления, величина инвестиций. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющей объяснять величину национального дохода и объема потребления уровнем инвестиций.</p>
	<p>3.Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p>	<p>Знать основы эконометрических методов, их возможности и ограничения.</p> <p>Уметь выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.</p>	<p>Задача 3. Анализируется прибыль предприятия Y в зависимости от расходов на рекламу X. Оцените линейную и нелинейную регрессионные модели. Используя формальные статистические тесты выберите наилучшую.</p>
	<p>4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные</p>	<p>Знать эконометрический инструментарий исследования финансово-экономических задач.</p> <p>Уметь формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.</p>	<p>Задача 4. 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</p>

	выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.		
Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных	Знать процедуры предварительной обработки и анализа данных. Уметь определять соответствие имеющихся данных требованиям эконометрических моделей.	Задача 1. На основе информации, приведенной в таблице, требуется оценить параметры линейной модели парной регрессии зависимости затрат от количества выпущенных изделий, проанализировать наличие точек разбалансировки и выбросов и оценить их влияние на качество модели.
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	Знать основные эконометрические пакеты. Уметь пользоваться эконометрическими пакетами для построения, анализа и применения эконометрических моделей при решении прикладных финансово-экономических задач.	Задача 2. В таблице представлены данные о величинах государственных расходов на образование (у) и об объеме ВВП (х) в разрезе стран. Оцените модель парной линейной регрессии в эконометрическом пакете. Проверьте статистическую значимость модели в целом. Проверьте статистическую значимость оценок коэффициентов модели. Проверьте выполнение предпосылок Гаусса-Маркова об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции случайных возмущений.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи	Знать особенности применения эконометрических пакетов прикладных программ к решаемым задачам. Уметь применять эконометрические пакеты для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов эконометрических моделей.	Задача 3. Исследуется модель, связывающая количество вакансий и уровень безработицы. По данным табл. оцените спецификацию модели и проверьте справедливость третьей предпосылки Гаусса-Маркова. Выполните корректировку автокорреляции возмущения модели при помощи итеративной процедуры Кохрейна-Оркатта в эконометрическом пакете.
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач	Знать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач Уметь использовать прикладное программное обеспечение	Задача 4. На основе данных о темпах роста ВВП, Китая, России, США, %, приведенных в таблице оценить влияние мирового экономического кризиса 2008 года на темпы роста ВВП с помощью эконометрического пакета.

		печение для решения конкретных прикладных задач	
способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)	1. Чётко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	<p>Знать методы сбора, первичной обработки данных и методы корреляционного анализа.</p> <p>Уметь оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p>	<p>Задача 1. В таблице представлена следующая информация: Объем денежных накоплений в РФ миллиард руб. (Y). Сводные данные о продаже наличной иностранной валюты кредитными организациями физическим лицам (X1). Курс рубля к доллару США (X2). Цена нефти марки "Юралс" (X3). Динамика потребительских цен по группам товаров и услуг (месяц к соответствующему месяцу предыдущего года, %) (X4). На основании данных, приведенных в таблице. Постройте диаграммы рассеяния, представляющие собой зависимости Y от каждого из факторов X. Сделайте выводы о характере взаимосвязей переменных.</p> <p>Постройте матрицу парных коэффициентов линейной корреляции, проанализируйте тесноту и направление связи между переменными, проверьте значимость коэффициентов парной корреляции.</p>
	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариативности	<p>Знать показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности.</p> <p>Уметь выбирать адекватные эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.</p>	<p>Задача 2. В таблице представлены величины среднедушевых сбережений Y и доходов у одинаковых по численному составу домохозяйств. Оцените модель парной линейной регрессии. Прокомментируйте качество модели. Проверьте её адекватность. Применяя формальные тесты проверьте влияние неоднородности домохозяйств на результаты оценивания.</p>
	3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует	<p>Знать аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов.</p> <p>Уметь строить эконометрические модели с фиктивными</p>	<p>Задача 3. По данным таблицы постройте линейную регрессионную модель, отражающую зависимость заработной платы (y) 15-ти работников фирмы от возраста (x). Запишите оцененную модель в стандартной форме. Проверьте статистическую значимость модели в целом, статистическую значимость оценок</p>

	<p>фицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп</p>	<p>переменными, учитывая неоднородность наблюдений.</p>	<p>параметров. С помощью фиктивной переменной сдвига определите, имеет ли значение гендерный фактор.</p>
	<p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнения, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p>Знать методы анализа построенной эконометрической модели.</p> <p>Уметь прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p>	<p>Задача 4. По данным о динамике товарооборота и доходов населения России за 18 месяцев оцените модель линейной регрессии зависимости товарооборота (Y) от доходов населения (X) по данным за первые 17 месяцев. 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. Вычислите интервальные оценки параметров. Постройте прогноз величины товарооборота на 18-й месяц. Определите ошибку прогноза.</p>
	<p>5. Аргументировано и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания</p>	<p>Знать основные эконометрические модели</p> <p>Уметь выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>	<p>Задача 5. Подготовьте аналитическую записку о результатах моделирования зависимости объема товарооборота от доходов населения России используя эконометрический анализ задачи 4.</p>

Примерные теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Назначение эконометрических моделей. Принципы их спецификации.
2. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Этапы построения эконометрических моделей.
3. Спецификация множественной линейной регрессионной модели.
4. Предварительный анализ данных.
5. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).
6. Предпосылки Гаусса-Маркова относительно случайного возмущения регрессионной модели.
7. Оценка параметров множественной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
8. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели.
9. Основные числовые характеристики вектора оценок параметров классической регрессионной модели.
10. Основные числовые характеристики вектора остатков в классической множественной регрессионной модели.
11. Несмещённая оценка дисперсии возмущений множественной регрессионной модели.
12. Доверительные интервалы параметров линейной регрессионной модели.
13. Проверка значимости оценок параметров линейной регрессионной модели.
14. Интервальная оценка индивидуального значения зависимой переменной в регрессионной модели.
15. Основные числовые характеристики вектора прогнозов значений эндогенной переменной в классической множественной регрессионной модели.
16. Показатели качества регрессионной модели: коэффициент детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный), информационные критерии (Акаике, Шварца, Хеннона-Куина)
17. F-тест качества спецификации регрессионной модели.
18. Спецификация регрессионной модели при наличии гетероскедастичности случайного возмущения.
19. Причины гетероскедастичности случайного возмущения.
20. Последствия гетероскедастичности случайного возмущения.
21. Алгоритм теста Голдфелда-Квандта на наличие (отсутствие) гетероскедастичности случайных возмущений и его реализация.
22. Способы корректировки гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов.
23. Способы корректировки гетероскедастичности. Доступный метод взвешенных наименьших квадратов.
24. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастич-

ным возмущением

25. Причины и последствия автокорреляции случайного возмущения.

26. Алгоритм теста Дарбина-Уотсона на наличие (отсутствие) автокорреляции случайных возмущений и его реализация.

27. Способы корректировки автокорреляции (авторегрессионные схемы первого порядка).

28. Способы корректировки автокорреляции: метод Кохрейна-Оркатта и Хилдрета-Лу.

29. Обобщенная регрессионная модель. Обобщенный метод наименьших квадратов.

30. Мультиколлинеарность: типы, причины, последствия, признаки

31. Тестирование мультиколлинеарности: метод дополнительных регрессий, факторы инфляции дисперсии, тест Фаррара-Глоубера

32. Методы устранения мультиколлинеарности: процедура пошагового включения и исключения регрессоров.

33. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по параметрам.

34. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по переменным.

35. Примеры спецификаций регрессионных моделей нелинейных по переменным и нелинейных по параметрам.

36. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея.

37. Ошибки спецификации: последствия, симптомы, способы

38. Фиктивная переменная сдвига: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной сдвига, экономический смысл параметров.

39. Применение фиктивных переменных сдвига при исследовании сезонных колебаний: спецификация модели; экономический смысл параметров, проблема мультиколлинеарности.

40. Фиктивная переменная наклона: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной наклона.

41. Тест Чоу на наличие структурных изменений в регрессионной модели.

42. Классификация динамических регрессионных моделей.

43. Оценка моделей с распределенными лагами с конечным числом лагов.

44. Оценка моделей с распределенными лагами с бесконечным числом лагов: метод геометрической прогрессии.

45. Оценка моделей с распределенными лагами: метод геометрической прогрессии.

46. Оценка моделей с распределенными лагами: метод Алмон.

47. Тест Дарбина на наличие (отсутствие) автокорреляции вектора возмущений в авторегрессионных моделях.

48. Эндогенность: причины, последствия, методы устранения.

49. Системы одновременных уравнений (СОУ): проблема оценивания структурных параметров.

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

Пример экзаменационного билета

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

Кафедра «Бизнес – информатика и высшая математика»

Дисциплина Эконометрика

Форма обучения очная/очно- заочная

Семестр 5_ Направление «Экономика»

ОП «Экономика и финансы», ОП «Бизнес – анализ, налоги и аудит»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теоретический вопрос (ПKN-1, ПKN-3, УК-4, УК-10)

Опишите особенности эконометрической модели нелинейной по переменным, но линейной по параметрам. Как линеаризовать эту модель?

2. Тестовые задания (ПKN-1, ПKN-3, УК-4, УК-10)

2.1 Выберите ложные утверждения:

- а) Одним из условий адекватности модели временного ряда является наличие тенденции в ряду остатков.
- б) Автокорреляция в остатках нарушает предпосылки МНК.
- в) Параметр a в уравнении парной линейной регрессии является статистически значимым, если доверительный интервал для этого параметра проходит через 0.
- г) В регрессионной модели зависимая переменная является фактором изменения объясняющей переменной.
- д) Оценки параметров в уравнении регрессии, полученные методом наименьших квадратов, должны обладать свойствами несмещенности, эффективности и состоятельности.
- 2.2 Для уравнения зависимости выручки от величины оборотных средств получено значение линейного коэффициента детерминации, равное 0,78. Какой процент дисперсии выручки обусловлен случайными факторами?
- 2.3. Определите, можно ли считать коэффициент корреляции статистически значимым,

если $t_{\text{факт}} = 1,71$, а $t_{\text{крит}} = 2,13$.

А) да Б) нет

2.4 Установите соответствие между утверждениями левого столбца 1)-5) и утверждениями правого столбца а) – з). Ответ запишите в виде: 1) - ..., 2) - ...

Критерий	Проверяемое свойство
1) поворотных точек	а) автокорреляция случайных отклонений
2) R/S-критерий	б) подчинение остаточной последовательности нормальному закону распределения
3) F-критерий Фишера	в) равенство нулю среднего значения остатков
4) Бреуша-Годфри	г) гомоскедастичность случайных отклонений
5) Дарбина-Уотсона	д) статистическая значимость модели регрессии в целом
	е) наличие аномальных уровней во временном ряду
	ж) наличие тренда во временном ряду
	з) случайность уровней ряда остатков

3. Практико-ориентированные задачи (ПКН-1, ПКН-3, УК-4, УК-10)

3.1 Построение регрессионной модели и проверка качества

3.2 Моделирование временного ряда и прогнозирование

Подготовил: _____

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

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

Основная литература:

1. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л. О. Бабешко, М. Г. Бич, И. В. Орлова. — Москва: Инфра-М, 2018. — 385 с. — Текст: непосредственный. - То же. – 2023. – ЭБС ZNANIUM. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 11.12.2024). – Текст: электронный.

2. Зададаев, С. А. Эконометрика в MS Excel и Libre Calc: учебное пособие / С. А. Зададаев, И. В. Орлова, В. П. Невежин; под редакцией С. А. Зададаева. — Москва: Центркаталог, 2022. — 286 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/278909>. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

3. Бабешко, Л. О. Практика эконометрических исследований в Gretl: учебное пособие / Л. О. Бабешко, И. В. Орлова. — Москва: ЦентрКаталог, 2023. — 299 с. — Текст: непосредственный. - То же. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305573>. — Текст: электронный.

4. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва: Юрайт, 2024. — 398 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/558116>. - Текст: электронный.
5. Носко, В. П. Эконометрика: в 2 книгах. Книга 1: учебник / В. П. Носко. - Москва: Дело (РАНХиГС), 2021. - 704 с. — ЭБС ZNANIUM. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863225> ; ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857>. - Текст: электронный.
6. Носко, В. П. Эконометрика: в 2 книгах. Книга 2: учебник / В. П. Носко. — Москва: Дело (РАНХиГС), 2021. - 592 с. - ЭБС ZNANIUM. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863228> . - Текст: электронный.
7. Эконометрика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Юрайт, 2024. — 449 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/535449>. — Текст: электронный.

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
8. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
12. Henry Stewart Talks: Journals in The Business & Management Collection <https://hstalks.com/business/journals/>
13. CNKI. Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
14. CNKI. China Academic Journals Full-text Database <https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ>
15. JSTOR Arts & Sciences I Collection <http://jstor.org>
16. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
17. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>

18. Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>
19. База данных научных журналов издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
20. Платформа «Stepik» (<https://welcome.stepik.org/ru>) Эконометрика. Вводный курс (<https://stepic.org/182487>)

Базы данных:

1. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru/>
2. Центральный банк Российской Федерации: <http://www.cbr.ru/>
3. Министерство экономического развития Российской Федерации (открытые данные): <http://economy.gov.ru/opendata/>
4. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР): <https://data.oecd.org/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного мате-

риала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

• устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины.

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

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусная защита Windows defender
2. Astra Linux, Libre Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

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

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет
- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;

- рассмотрение на семинарских занятиях наряду с математическими профессионально-ориентированных задач;
- деловые игры;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.