

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)**

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
методической работе

_____ Е.А. Каменева
24 декабря 2024 г.

Бабешко Л.О., Бывшев В.А., Данеев О.В., Концевая Н.В., Яценко Н.А.

ЭКОНОМЕТРИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 – Экономика,

ОП «Аналитика и аудит», ОП «Экономика корпорации, ESG и корпоративное право», ОП «Экономика и финансы Вооруженных Сил Российской Федерации», ОП «Бизнес и корпоративные финансы», ОП «Экономика и финансы», ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит».

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 50 от 17 декабря 2024 г.)*

*Одобрено кафедрой моделирования и системного анализа
(протокол № 7 от 05 декабря 2024 г.)*

Москва 2024

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	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5. Содержание дисциплины	7
5.1. Содержание разделов дисциплины	7
5.2. Учебно-тематический план	9
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	15
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю....	17
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины»	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	34
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	35
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	37
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	37

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
ПКН-1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	<p>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.</p> <p>2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.</p> <p>3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.</p>	<p>Знать основные закономерности экономической теории, связывающие экономические переменные на микро-, мезо-, и макроуровнях.</p> <p>Уметь составлять спецификации эконометрических моделей взаимосвязи социально-экономических показателей на микро-, мезо- и макроуровнях.</p> <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 эконометрических моделей.</p> <p>Знать современные методы эконометрического анализа.</p> <p>Уметь применять эконометрический инструментарий для количественной оценки экономической политики государства.</p>
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных фи-	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<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>нансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	<p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>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.</p>	<p><u>Знать</u> основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей.</p> <p><u>Уметь</u> составлять формализованное описание финансово-экономических задач.</p> <p><u>Знать</u> основы эконометрических методов, их возможности и ограничения.</p> <p><u>Уметь</u> выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.</p> <p><u>Знать</u> эконометрический инструментарий исследования финансово-экономических задач.</p> <p><u>Уметь</u> формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.</p>
УК-4	<p>Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач</p>	<p>1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.</p> <p>2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.</p> <p>3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>4. Использует прикладное</p>	<p><u>Знать</u> процедуры предварительной обработки и анализа данных.</p> <p><u>Уметь</u> определять соответствие имеющихся данных требованиям эконометрических моделей.</p> <p><u>Знать</u> основные эконометрические пакеты.</p> <p><u>Уметь</u> пользоваться эконометрическими пакетами для построения, анализа и применения эконометрических моделей при решении прикладных финансово-экономических задач.</p> <p><u>Знать</u> особенности применения эконометрических пакетов прикладных программ к решаемым задачам.</p> <p><u>Уметь</u> применять эконометрические пакеты для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов эконометрических моделей.</p> <p><u>Знать</u> назначение программ эконо-</p>

		программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	метрического моделирования Gretl, R Уметь использовать программы эконометрического моделирования для решения конкретных прикладных задач
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	<p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p>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> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p>Знать методы сбора, первичной обработки данных и методы корреляционного анализа. Уметь оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p> <p>Знать показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности. Уметь выбирать адекватные эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.</p> <p>Знать аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов. Уметь строить эконометрические модели с фиктивными переменными, учитывающими неоднородность наблюдений.</p> <p>Знать методы анализа построенной эконометрической модели. Уметь прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p> <p>Знать основные эконометрические модели Уметь выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» является базовой дисциплиной и 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. ОП «Экономика и финансы Вооруженных сил Российской Федерации», профиль «Экономика и финансы Вооруженных сил Российской Федерации».

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 6 (в часах)
Общая трудоемкость 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	экзамен	экзамен

Направление подготовки 38.03.01 Экономика.

ОП «Экономика корпорации, ESG и корпоративное право», профиль «Экономика корпорации, ESG и корпоративное право».

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоемкость	4/144	144
Контактная работа - Аудиторные занятия	50	50
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	34	34
Самостоятельная работа	94	94
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Направление подготовки 38.03.01 Экономика.

Форма обучения - очно-заочная. ОП «Аналитика и аудит», профиль «Аналитика и аудит».

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

Направление подготовки 38.03.01 Экономика.

ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», профиль «Учет, анализ и аудит» (5 семестр).

ОП «Бизнес и корпоративные финансы», профиль «Бизнес и корпоративные финансы» (4 семестр).

ОП «Экономика и финансы», профиль «Банки и финтех» (4 семестр).

Общая трудоемкость дисциплины	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 4/5 (в часах)
Контактная работа - Аудиторные занятия	5/180	180
Лекции	34	34
Семинары, практические занятия	8	8
Самостоятельная работа	26	26
Вид текущего контроля	146	146
Вид промежуточной аттестации	Контрольная работа	Контрольная работа
Общая трудоемкость	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 незначимых 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 мультиколлинеарности 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 пара-

метров, 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

ОП «Экономика и финансы Вооруженных сил Российской Федерации»/

ОП «Экономика корпорации, ESG и корпоративное право»

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Формы текущего кон- троля успева- емости	
		Всего	Контактная работа* – аудиторная работа				Самосто- ятельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Основные понятия и определения	13/11	3/3	1/1	2/2	10/8	Решение задач на практиче- ских занятиях. Самостоятель- ная работа.
2.	Линейная модель множественной ре- грессии	14/12	4/4	2/2	2/2	10/8	

							Опрос.
3.	Исследование качества спецификации ЛММР и инструменты её модификации	13/11	3/3	1/1	2/2	10/8	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
4.	Гетероскедастичность случайного возмущения	14/12	4/4	2/2	2/2	10/8	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
5.	Автокорреляция случайного возмущения	16/12	4/4	1/1	3/3	12/8	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
6.	Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	14/8	4/4	1/1	3/3	10/4	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
7.	Ошибки спецификации эконометрической модели	14/9	4/4	1/1	3/3	10/5	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
8.	Фиктивные переменные в эконометрических моделях	16/13	4/4	1/1	3/3	12/9	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
9.	Нелинейные регрессионные модели	14/13	4/4	1/1	3/3	10/9	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
10.	Динамические модели в эконометрике	18/15	6/6	2/2	4/4	12/9	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
11.	Системы одновременных уравнений	18/15	6/6	2/2	4/4	12/9	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
12.	Модели временных рядов	16/13	4/4	1/1	3/3	12/9	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
В целом по дисциплине		180/144	50/50	16/16	34/34	130/94	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %		100	28/35	32/32	68/68	72/65	

*объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

ОП «Аналитика и аудит» (очно-заочная ф.о.)

ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», ОП «Бизнес и корпоративные финансы», ОП «Экономика и финансы» (очно-заочная ф.о.)

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемо- сти
		Всего	Контактная работа* – аудиторная работа			Самосто- ятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практиче- ские занятия		
1.	Основные понятия и определения	15/16	3/4	1/1	2/3	12/12	Решение за- дач на прак- тических за- нятиях. Самостоя- тельная рабо- та. Опрос.
2.	Линейная модель множественной ре- грессии	17/16	5/4	2/1	3/3	12/12	
3.	Исследование каче- ства спецификации ЛММР и инструменты её модификации	14/15	2/3	1/1	1/2	12/12	
4.	Гетероскедастичность случайного возмуще- ния	15/16	3/4	2/1	1/3	12/12	Самостоя- тельная рабо- та. Опрос.
5.	Автокорреляция слу- чайного возмущения	14/15	2/3	1/1	1/2	12/12	Решение за- дач на прак- тических за- нятиях. Самостоя- тельная рабо- та. Опрос.
6.	Мультиколлинеар- ность в регрессион- ных моделях	14/13	2/1	1/0	1/1	12/12	
7.	Ошибки специфика- ции эконометриче- ской модели	15/14	3/2	1/0	2 /2	12/12	
8.	Фиктивные перемен- ные в эконометриче- ских моделях	15/15	3/3	1/1	2/2	12/12	Самостоя- тельная рабо- та. Опрос.
9.	Нелинейные регрес- сионные модели	15/15	3/3	1/1	2/2	12/12	Самостоя- тельная рабо- та. Опрос.
10.	Динамические модели в эконометрике	15/15	3/3	2/1	1/2	12/12	Решение за- дач на прак- тических за- нятиях.
11.	Системы одновремен- ных уравнений	16/15	3/2	2/0	1/2	13/13	

12.	Модели временных рядов	15/15	2/2	1/0	1/2	13/13	Самостоятельная работа. Опрос.
В целом по дисциплине		180/180	34/34	16/8	18/26	146/146	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %		100	19/19	47/24	53/76	81/81	

*объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
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. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.7, 9.1-9.11)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме.
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. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Исследование качества спецификации ЛММР и инструменты её модификации	Показатели качества спецификации ЛММР: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции). <i>F</i> -тест качества выбора объясняющих переменных ЛММР. <i>F</i> -тест качества выбора группы объясняющих переменных ЛММР. <i>t</i> -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.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

	<i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</i>	
Гетероскедастичность случайного возмущения	<p>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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Автокорреляция случайного возмущения	<p>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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	<p>Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности 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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Ошибки спецификации эконометрической модели	<p>Ошибки спецификации эконометрической модели: симптомы, последствия, методика устранения. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея. Влияние структурных изменений в экономике на стабильность модели. Тест Чоу.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.1-9.11)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	<p>Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров, частные</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

	<p>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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 9.1-9.11)</p>	работы
Нелинейные регрессионные модели	<p>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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Динамические модели в эконометрике	<p>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).</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 9.1-9.11)</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Системы одновременных уравнений	<p>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).</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> (8.1, 8.2, 8.4, 8.6, 8.7, 9.1-9.11)</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Модели временных рядов	<p>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.</p> <p><i>Рекомендуемые источники:</i> (8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.6, 9.1-9.11)</p>	Решение задач в 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	Эконометрические модели: этапы построения, типы переменных, типы данных, типы моделей. Формы спецификации эконометрических моделей: структурная и приведенная, взаимосвязь структурных и приведенных параметров. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Линейная модель множественной регрессии	Линейные регрессионные модели и их предпосылки. Метод наименьших квадратов: преимущества, алгоритм, свойства оценок. Оценка дисперсии возмущений. Теорема Гаусса-Маркова.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Исследование качества спецификации ЛММР и инструменты её модификации	Точечные и интервальные оценки: точечные МНК-оценки параметров модели и проверка их статистической значимости, интервальные оценки параметров; интервальные оценки эндогенной переменной модели и проверка её адекватности. Показатели качества модели	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Гетероскедастичность случайного возмущения	Гетероскедастичность случайных возмущений: причины, последствия, формальные тесты. Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, ОМНК.	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Автокорреляция случайного возмущения	Автокорреляция случайных возмущений: причины, последствия, формальные статистические тесты. Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); 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	Проблема мультиколлинеарности: определение, типы, последствия, признаки и фор-	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК.

моделях	мальные статистические тесты. Методы устранения частичной мультиколлинеарности.	Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Ошибки спецификации эконометрической модели	Ошибки спецификации эконометрической модели: неверный выбор уравнения регрессии; пропуск значимых регрессоров; включение незначимых регрессоров. Последствия ошибок спецификации.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Моделирование влияния качественных признаков — фиктивные переменные сдвига и наклона: способы включения в спецификацию, тестирование значимости влияния на эндогенную переменную. Особенности моделирования влияния сезонных колебаний.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Нелинейные регрессионные модели	Модели нелинейные по переменным и способы их линеаризации. Модели нелинейные по параметрам и способы их линеаризации. Логарифмические модели.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Динамические модели в эконометрике	Модели с распределенными лагами: спецификация модели, модели с конечным числом параметров и модели с бесконечным числом параметров, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Системы одновременных уравнений	Системы одновременных уравнений: структурная и приведенная формы. Проблема оценки структурных параметров. Методы оценки структурных параметров.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Модели временных рядов	Типы нестационарности временных рядов. Стационаризация трендо-стационарного временного ряда: моделирование трендовой составляющей; моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. 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 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 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

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

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 (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>
2007 I	9930,9
II	11932,5
III	12667,1

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2012 I	19121
II	22591
III	23280,7

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2017 I	27763
II	31306,6
III	31325

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

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

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 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.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

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	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
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.	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 процес-	Знать основные эконометрические методы, используемые для моделирования и количественной оценки взаимосвязи перемен-	Задача2. Анализируются данные США за период с 1960 по 1985 г. по макроэкономическим показателям: DPI — годовой совокупный располагаемый личный доход; CONS —

	сами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	ных в социально-экономических процессах. Уметь интерпретировать результаты оценивания, полученные при помощи эконометрических моделей.	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.
	3. 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.	Задача 3. По данным таблицы оценить модель Филипса зависимости темпа роста заработной платы от уровня безработицы. Вычислить значение естественного уровня безработицы.
Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансовых задач, интерпретировать полученные результаты (ПКН-3)	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. 2. Формулирует математические постановки финансовых задач, переходит от	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. Знать основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей. Уметь составлять	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. Задача 2. Модель формирования национального дохода (Дж. М. Кейнс). Экономическим объектом является закрытая национальная экономика без государственного

	<p>экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>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.</p>	<p>формализованное описание финансово-экономических задач.</p> <p>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.</p> <p>Знать эконометрический инструментарий исследования финансово-экономических задач. Уметь формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования</p>	<p>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.</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>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</p>
Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	<p>Знать процедуры предварительной обработки и анализа данных. Уметь определять соответствие имеющих-</p>	<p>Задача 1. На основе информации, приведенной в таблице, требуется оценить параметры линейной модели парной регрессии зависимости затрат от количе-</p>

<p>профессиональных задач (УК-4)</p>	<p>2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.</p> <p>3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.</p>	<p>ся данных требованиям эконометрических моделей.</p> <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> <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> <p>Знать назначение программ эконометрического моделирования Gretl и R</p> <p>Уметь использовать программы эконометрического моделирования для решения конкретных прикладных задач</p>	<p>ства выпущенных изделий, проанализировать наличие точек разбалансировки и выбросов и оценить их влияние на качество модели.</p> <p>Задача 2. В таблице представлены данные о величинах государственных расходов на образование (y) и об объеме ВВП (x) в разрезе стран. Оцените модель парной линейной регрессии в программной среде R и Gretl. Проверьте статистическую значимость модели в целом. Проверьте статистическую значимость оценок коэффициентов модели. Проверьте выполнение предпосылок Гаусса-Маркова об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции случайных возмущений.</p> <p>Задача 3. Исследуется модель, связывающая количество вакансий и уровень безработицы. По данным табл. оцените спецификацию модели и проверьте справедливость третьей предпосылки Гаусса-Марков. Выполните корректировку автокорреляции возмущения модели при помощи итеративной процедуры Кохрейна-Оркатта в программной среде R.</p> <p>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 Gretl и программы R.</p>
<p>Способность осуществлять</p>	<p>1.Четко описывает состав и структуру</p>	<p>Знать методы сбора, первичной обработки</p>	<p>Задача 1. В таблице представлена сле-</p>

<p>поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)</p>	<p>требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объек-</p>	<p>данных и методы корреляционного анализа. <u>Уметь</u> оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p> <p><u>Знать</u> показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности. <u>Уметь</u> выбирать адекватные эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.</p> <p><u>Знать</u> аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов.</p>	<p>дующая 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. Постройте матрицу парных коэффициентов линейной корреляции, проанализируйте тесноту и направление связи между переменными, проверьте значимость коэффициентов парной корреляции</p> <p>Задача 2. В таблице представлены величины среднедушевых сбережений Y и доходов X 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> <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</p>
---	---	---	---

	<p>тов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p>Уметь строить эконометрические модели с фиктивными переменными, учитывающими неоднородность наблюдений.</p> <p>Знать методы анализа построенной эконометрической модели.</p> <p>Уметь прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p> <p>Знать основные эконометрические модели</p> <p>Уметь выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>	<p>стандартной форме. Проверьте статистическую значимость модели в целом, статистическую значимость оценок параметров. С помощью фиктивной переменной сдвига определите, имеет ли значение гендерный фактор.</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>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.

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

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.

Пример экзаменационного билета

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Кафедра моделирования и системного анализа

Дисциплина Эконометрика

Факультет финансовый

Форма обучения очная

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Профиль: Экономика и финансы Вооруженных сил Российской Федерации

Учебный ____ год

5 семестр

Экзаменационный билет № ____

Ставится задача оценить модель спроса на электроэнергию

$$Y_t = \alpha \cdot P_t^{\beta_1} \cdot G_t^{\beta_2} \cdot v_t,$$

с переменными: Y_t — общее количество электроэнергии, используемое всеми потребителями (в процентах к предыдущему году); P_t — средняя цена электроэнергии за 1 кВт час (в процентах к предыдущему году); G_t — валовой национальный продукт (в процентах к предыдущему году) по годовым данным таблицы за первые 13 лет.

1. Линеаризуйте модель. Оцените и запишите в стандартной форме линейную модель, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вычислите среднюю относительную ошибку аппроксимации (15 баллов).

2. Проверка предпосылки теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии автокорреляции слу-

чайных возмущений. Привести результаты тестирования на отсутствие автокорреляции случайных возмущений с помощью тестов Дарбина - Уотсона или Бреуша-Годфри. Сделать выводы. (10 баллов).

3. Вычислите оценки параметров нелинейной модели по МНК-оценкам линейной. Запишите стандартную форму оцененной нелинейной модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров нелинейной модели (10 баллов).

4. Постройте прогноз общего количества электроэнергии, используемого всеми потребителями (в процентах к предыдущему году) для 14-го года. Постройте интервальную оценку общего количества электроэнергии. Сделайте выводы об адекватности модели (15 баллов).

5. Тест Рамсея. Протестировать правильность выбора спецификации модели

$$\hat{Y}_t = -914,41 + 0,66 \cdot X_t; \text{RSS}=277480,2; n=32.$$

Оцененная вспомогательная регрессия имеет вид:

$$\hat{Y}_t = 3718,56 - 2,28 \cdot X_t + 0,01\hat{Y}_t^2 + 0,00001 \hat{Y}_t^3; \text{RSS}=246271,37; n=32.$$

Вывод сделать с $\alpha=0,05$. (10 баллов).

Таблица

год	Y	P	G	год	Y	P	G
1	1,08	0,99	1,04	8	1,10	0,97	1,06
2	1,11	0,97	1,04	9	1,06	1,06	1,02
3	1,07	0,99	0,99	10	1,05	0,99	1,03
4	1,17	0,93	1,07	11	1,08	0,97	1,06
5	1,10	0,95	1,02	12	1,07	0,97	1,04
6	1,05	0,98	1,02	13	1,08	0,96	1,05
7	1,02	1,01	1,00	14	1,06	0,96	1,06

Подготовил:

Заместитель руководителя

Дата

_____/_____/_____
 _____/_____/_____

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> (дата обращения : 11.12.2024). — 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> (дата обращения : 11.12.2024). — 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> (дата обращения : 11.12.2024). - 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> (дата обращения : 11.12.2024). - 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> (дата обращения : 11.12.2024). - 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> (дата обращения : 11.12.2024). — 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.пф/>
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://stepik.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

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 «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»), использовать методические рекомендации департамента.

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 в среде LibreOffice Impress. 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, и 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 (или Расчетно-аналитическая работа) является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Эконометрика». Примерное время их выполнения составляет 4 часа. Каждый вариант домашней контрольной работы содержит несколько задач, выполняя которые студент демонстрирует умение решать типовые эконометрические задачи и проводить типовые расчеты на компьютере.

Сроки выполнения работы указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи устанавливаются преподавателем. Оценка за работу выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной компонентой 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

11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются

11.4 Электронная таблица Calc LibreOffice. Программная среда R. Программа Gretl.

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

1. Для лекций – зал с проектором и доской.
2. Практические занятия по дисциплине проходят в компьютерном классе.