

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

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

Краснодарский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ООО «Портал-Юг»
Генеральный директор



Е.В. Мостовой

«21» февраля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Краснодарский филиал
Финуниверситета

Директор



Э.В. Соболев

«21» февраля 2024 г.

Ануфриева А.П.

Б1.В.02.06 Эконометрическое моделирование

Рабочая программа дисциплины

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Бизнес аналитика» (программа
подготовки бакалавров), очно-заочная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета (протокол № 61 от
21.02.2024 г.)*

Одобрено кафедрой «Математика и информатика» (протокол № 12 от 14.02.2024 г.)

Краснодар 2024

УДК:519862
ББК: 65в631
А73

Рецензенты: доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Математика и информатика» Калайдин Е.Н., кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математика и информатика» Пьянкова Н.Г.

Ануфриева А.П. «Эконометрическое моделирование». Рабочая программа дисциплины. Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» – Краснодар: Краснодарский филиал Финуниверситета, кафедра «Математика и информатика», 2023 – 29 с.

Дисциплина «Эконометрическое моделирование» является дисциплиной Модуля общепрофессиональных дисциплин направления 38.03.05 «Бизнес-информатика, профиль «Бизнес аналитика».

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОП, требования к результатам освоения дисциплины, объём дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины, контрольные вопросы к зачёту, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

38.03.05 Бизнес-информатика
Учебное издание
Ануфриева А.П.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*Формат 60*90/16. Гарнитура Times New Roman*

Усл. п.л. 2,0. Изд. № _от.

Тираж 100 экз.

Заказ № .

Отпечатано в Краснодарском филиале Финуниверситета

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1 Содержание дисциплины	6
5.2 Учебно - тематический план	7
5.3 Содержание семинаров, практических занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1 Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
7.2 Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций	21
7.3 Практико-ориентированные задания	23
7.4. Тесты	24
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	27
10. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	29
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:	29
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:	29
11.4. Среда программирования R.	29
11.5. Среда программирования Wolfram Mathematica.	29
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29

1. Наименование дисциплины

Б1.В.02.06 Эконометрическое моделирование

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Дисциплина «Эконометрическое моделирование» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций: ПКН-4, ПКН-8, ПКП-3.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-4	Способность создавать модели архитектуры предприятия	1. Разрабатывает модели архитектуры предприятия.	Знать: современные программные продукты, необходимые для реализации алгоритмов эконометрического моделирования Уметь: строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования
		2. Консультирует по вопросам применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка моделирования архитектуры предприятия	Знать: вопросы применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка моделирования архитектуры предприятия Уметь: интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования
ПКН-8	Способность анализировать состояние ИТ-отрасли и обеспечивать поддержку инноваций и организационных изменений с использованием ИТ	1. Проводит анализ литературы для поиска способов и методов применения информационных технологий в бизнесе и государственном управлении.	Знать: основы современных методов эконометрического моделирования Уметь: выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей
ПКП-3	Способность предлагать различные варианты инфраструктурных решений для поддержки ИТ/ИС	1. Анализирует текущий уровень инфраструктурных решений предприятия/организации.	Знать: основы проведения эконометрического моделирования с использованием современных пакетов прикладных программ Уметь: владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования

		2.Формирует и обосновывает варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации.	<u>Знать:</u> варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации <u>Уметь:</u> консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрическое моделирование» является дисциплиной Модуля общепрофессиональных дисциплин направления подготовки «Бизнес-информатики» направления подготовки «ИТ-менеджмент в бизнесе».

Дисциплина «Эконометрическое моделирование» базируется на знаниях, полученных в рамках базовых дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Статистика», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Эконометрика».

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и умениями: владеть техникой матричных вычислений, уметь работать с вероятностными распределениями, знать основы экономической теории, владеть базовыми методами эконометрического анализа. Изучение дисциплины «Эконометрическое моделирование» обеспечивает необходимый инструментарий для изучения экономических и финансовых дисциплин, входящих в ОП для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»

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

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа - Аудиторные занятия	28	28
Лекции	12	12
Семинары, практические занятия	16	16
Самостоятельная работа	116	116
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

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

5.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Базовые методы эконометрического моделирования

1.1. Проблема мультиколлинеарности: типы (полная, частичная), признаки, последствия, тестирование (анализ матриц парных и частных коэффициентов корреляции, анализ факторов инфляции дисперсии, метод дополнительных регрессий, Тест Фаррара-Глоубера, анализ числа обусловленности матрицы регрессоров), способы устранения (пошаговые процедуры отбора, гребневая регрессия, метод главных компонент). Анализ мультиколлинеарности в программной среде *R*.

1.2. Диагностика эконометрических моделей. Тестирование: правильности составления спецификации, гетероскедастичности, автокорреляции, нормальности случайных возмущений, проблемы эндогенности регрессоров, значимости структурных изменений экономических процессов. Диагностика эконометрических моделей в программной среде *R*.

1.3. Методы корректировки моделей при нарушении их предпосылок. Методы корректировки гетероскедастичности и/или автокорреляции: обобщенный МНК, состоятельная оценка автоковариационной матрицы оценок параметров при наличии гетероскедастичности и/или автокорреляции. Метод инструментальных переменных. Аппарат фиктивных переменных — как инструмент моделирования структурных изменений. Корректировка моделей в программной среде *R*.

Раздел 2. Специальные методы эконометрического моделирования

2.1. Регрессионные модели с ограничениями на параметры. Оценка параметров регрессионных моделей с учетом ограничений на параметры. Тестирование значимости ограничений: тест Вальда; тест множителей Лагранжа; тест отношения правдоподобия. Оценка регрессионных моделей с ограничениями на параметры в программной среде *R*.

2.2. Модели с дискретной зависимой переменной. Классификация моделей. Модели бинарного выбора: методы оценки параметров, анализ качества, интерпретация результатов. Модели множественного выбора: модели с неупорядоченными альтернативами; модели с упорядоченными альтернативами. Оценка и анализ моделей в программной среде *R*.

2.3. Системы эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений: формы спецификации, проблема оценки параметров и идентификации, методы оценки параметров. Внешне не связанные системы уравнений: спецификация, методы оценки параметров. Оценка моделей в программной среде *R*.

2.4. Модели для панельных данных.

Эконометрические модели для панельных данных: назначение, спецификация, методы оценки параметров (объединённая регрессионная модель; модель с фиксированными эффектами; модель со случайными эффектами).

Иерархическая структура моделей для панельных данных. Тестирование

характера эффектов: тестирование объединённой модели против модели с фиксированным эффектом (F -тест Фишера); тестирование объединённой модели против модели со случайным эффектом (LM -тест множителей Лагранжа); тестирование модели со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом (H -тест Хаусмана).

Оценка параметров моделей для панельных данных в программной среде R .

2.5. Динамические регрессионные модели. Модели, использующие информацию в явном виде: модели с распределёнными лагами; авторегрессионные модели. Модели, использующие информацию в неявном виде: модели адаптивных ожиданий, модели частичной корректировки. Модели корректировки ошибок. Оценка моделей в программной среде R .

2.6. Модели временных рядов. Стационарные и нестационарные временные ряды. Модели трендо-стационарных временных рядов TS : структура уровней ряда; моделирование трендовой составляющей; тренд-сезонные модели (аддитивная, мультипликативная). Моделирование временных рядов со стационарными приращениями (DS): Общая стохастическая линейная модель; Класс моделей $ARIMA$: идентификация, оценка параметров, прогнозирование. Проверка адекватности модели (Тест Бокса-Пирса, Тест Бокса-Льюнга). Тесты на стационарность (Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона; Тесты Дики-Фуллера). Оценка моделей в программной среде R .

5.2 Учебно - тематический план

Очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Наименования тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Форма текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа	
			Общая , в т.ч.:	Лекции и	Семинары, практически е занятия		
Раздел 1. Базовые методы эконометрического моделирования							
1	Проблема мультиколлинеарности: типы, последствия, тестирование, способы устранения. Анализ мультиколлинеарности в программной среде R.	24	4	2	2	20	Опрос, обсуждение результатов
2	Диагностика эконометрических моделей.	24	4	2	2	20	Опрос, обсуждение результатов

3	Методы корректировки моделей при нарушении их предпосылок.	22	2	1	1	20	Опрос, обсуждение результатов работа
Раздел 2. Специальные методы эконометрического моделирования							
4	Регрессионные модели с ограничениями на параметры	12	2	1	1	10	Опрос, обсуждение результатов работа
5	Модели с дискретной зависимой переменной	13	3	1	2	10	Опрос, обсуждение результатов
6	Системы эконометрических уравнений	13	3	1	2	10	Опрос, обсуждение результатов
7	Модели для панельных данных	13	3	1	2	10	Опрос, обсуждение результатов
8	Динамические регрессионные модели	11	3	1	2	8	Опрос, обсуждение результатов
9	Модели временных рядов	12	4	2	2	8	Опрос, обсуждение результатов
	В целом по дисциплине	144	28	12	16	116	Контрольная работа
	Итого в %	100	19	43	57	81	X

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Раздел 1. Базовые методы эконометрического моделирования		
1.1. Проблема мультиколлинеарности: типы, последствия, тестирование, способы устранения. Анализ мультиколлинеарности в программной среде R.	Основные проявления и последствия полной и частичной мультиколлинеарности. Тестирование мультиколлинеарности в программной среде R. Способы устранения мультиколлинеарности. [8,2], [8,6],[8,8]	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

<p>1.2 Диагностика эконометрических моделей. Тестирование: правильности составления спецификации, гетероскедастичности, автокорреляции, нормальности случайных возмущений, проблемы эндогенности, значимости структурных изменений экономических процессов.</p>	<p>Причины и последствия нарушений предпосылок Гаусса-Маркова модели множественной линейной регрессии. Тестирование предпосылок в <i>Excel</i> и в программной среде <i>R</i>. Проверка правильности составления Спецификации модели при помощи формальных тестов. [8, 2], [8,3],[8,6],[8,7],[8,9] [9,14],[9,15]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>1.3 Методы корректировки моделей при нарушении их предпосылок. Методы корректировки гетероскедастичности и/или автокорреляции. Метод инструментальных переменных. Аппарат фиктивных переменных — как инструмент моделирования структурных изменений. Корректировка моделей в программной среде <i>R</i>.</p>	<p>Подходы корректировки гетероскедастичности: взвешенный метод наименьших квадратов, состоятельная оценка автоковариационной матрицы Вайта. Подходы корректировки автокорреляции: метод Кохрейна-Оркатта, состоятельная оценка автоковариационной матрицы Ньюи-Веста. Регрессионные модели с фиктивными переменными сдвига и наклона. [8,2],[8,3],[8,6],[8,9],[9,14]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>Раздел 2. Специальные методы эконометрического моделирования</p>		
<p>2.1 Регрессионные модели с ограничениями на параметры. Оценка параметров регрессионных моделей с учетом ограничений на параметры. Тестирование значимости ограничений. Оценка регрессионных моделей с ограничениями на параметры в программной среде <i>R</i>.</p>	<p>Линейные ограничения на параметры. Метод оценки параметров регрессионной модели при наличии ограничений на параметры. Тесты на значимость ограничений (тесты: Вальда, множителей Лагранжа, отношения правдоподобия). [8,3],[8,5]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>2.2 Модели с дискретной зависимой переменной. Классификация моделей. <i>Модели бинарного выбора:</i> методы оценки параметров, анализ качества, интерпретация результатов. <i>Модели множественного выбора.</i> Модели с упорядоченными альтернативами. Оценка и анализ моделей в программной среде <i>R</i>.</p>	<p>Линейная модель вероятности: спецификация, предпосылки, недостатки. Модели бинарного выбора: спецификация пороговой модели. Оценка параметров пробит и логит моделей методом максимального правдоподобия. Тестирование ограничений на параметры модели бинарного выбора. Показатели качества моделей. Спецификация пороговой модели множественного выбора с упорядоченными альтернативами. Оценка параметров порядковых пробит и логит моделей методом максимального правдоподобия.</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>

	[8,3],[8,9]	
<p>2.3 Системы эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений: формы спецификации, проблема оценки параметров и идентификации, методы оценки параметров. Внешне не связанные системы уравнений: спецификация, методы оценки параметров. Оценка моделей в программной среде R.</p>	<p>Формы спецификации СОУ. Проблема эндогенности структурных параметров. Проблема идентификации уравнений СОУ. Методы оценки параметров: КМНК, ДМНК, ТМНК. Спецификация и методы оценки параметров внешне не связанных систем уравнений. [8,1],[8,2],[8,3],[8,4], [9,11], [9,12]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>2.4 Модели для панельных данных. Эконометрические модели для панельных данных: назначение, спецификация, методы оценки параметров. Иерархическая структура Моделей для панельных данных. Тестирование характера эффектов. Оценка параметров моделей для панельных данных в программной среде R.</p>	<p>Модели без специфических эффектов (объединенная модель): оценка параметров и анализ. Модели с фиксированными эффектами: процедура раздельного оценивания параметров влияния и местоположения. Модели со случайным эффектом: оценка параметров в рамках доступного ОМНК. Тестирование характера эффектов: F-тест, тест множителей Лагранжа, тест Хаусмана. [8,3],[8,9],[9,11]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>2.5 Динамические Регрессионные модели. Модели, использующие информацию в явном виде: модели с распределенными лагами; авторегрессионные модели. Модели, использующие информацию в неявном виде: модели адаптивных ожиданий, модели частичной корректировки. Модели корректировки ошибок. Оценка моделей в программной среде R.</p>	<p>Классификация динамических регрессионных моделей. Методы оценки параметров моделей с распределенными лагами: метод геометрической прогрессии, метод полиномиально распределенных лагов Алмон. Преобразование спецификации и оценка параметров моделей адаптивных ожиданий, частичной корректировки, корректировки ошибок. [8,2],[8,3],[8,5],[8,8]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>

<p>2.6 Модели временных рядов. Стационарные и нестационарные временные ряды. Модели трендостационарных временных рядов <i>TS</i>: структура уровней ряда; моделирование трендовой составляющей; тренд- сезонные модели (аддитивная, мультипликативная). Моделирование временных рядов со стационарными приращениями (<i>DS</i>): Общая стохастическая линейная модель; Класс моделей <i>ARIMA</i>: идентификация, Оценка параметров, прогнозирование. Проверка адекватности модели (Тест Бокса-Пирса, Тест Бокса-</p>	<p>Оценка параметров и анализ трендостационарных моделей временных рядов (аддитивной, мультипликативной, смешанной) Построение и анализ моделей класса <i>ARIMA</i>: идентификация, оценка параметров, тестирование стационарности, проверка адекватности в программной среде <i>R</i>. [8,2],[8,3],[8,8],[8,9],[9,10],[9,13]</p>	<p>Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы</p>
<p>Льюнга). Тесты на стационарность (Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона; Тесты Дики-Фуллера). Оценка Моделей в программной среде <i>R</i>.</p>		

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
Раздел 1. Базовые методы эконометрического моделирования		
1.1. Проблема мультиколлинеарности: типы, последствия, тестирование, способы устранения. Анализ мультиколлинеарности в программной среде <i>R</i> .	Типы мультиколлинеарности. Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции. Коэффициенты частной корреляции. Фактор инфляции дисперсии. Метод дополнительных регрессий. Пошаговые процедуры включения регрессоров. Ридж-регрессия.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания

1.2. Диагностика эконометрических моделей. Тестирование: правильности составления спецификации, гетероскедастичности, автокорреляции, нормальности случайных возмущений, проблемы эндогенности, значимости структурных изменений экономических процессов.	Отработка тестов на проверку гомоскедастичности, автокорреляции, нормальности возмущений. Тестирование функциональной формы, значимости структурных изменений экономических процессов	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания
1.3. Методы корректировки моделей при нарушении их предпосылок. Методы корректировки гетероскедастичности и/или автокорреляции. Метод инструментальных переменных. Аппарат фиктивных переменных — как инструмент моделирования структурных изменений. Корректировка моделей в программной среде R.	Освоение: обобщенного МНК (ОМНК), доступного взвешенного МНК (ДВМНК), метода Кохрейна-Оркатта, алгоритма оценивания состоятельных автоковариационных матриц оценок параметров. Построение моделей с фиктивными переменными.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания
Раздел 2. Специальные методы эконометрического моделирования		
2.1. Регрессионные модели с ограничениями на параметры. Оценка параметров регрессионных моделей с учетом ограничений на параметры. Тестирование значимости ограничений. Оценка регрессионных моделей с ограничениями на параметры в программной среде R.	Освоение методов оценки параметров регрессионных моделей с учетом ограничений на параметры. Тестирование значимости ограничений. Оценка регрессионных моделей с ограничениями на в программной среде R.	Работа с литературой. Подготовка к зачёту.
2.2. Модели с дискретной зависимой переменной. Классификация моделей. Модели бинарного выбора: методы оценки параметров, анализ качества, интерпретация результатов. Модели множественного выбора. Модели с упорядоченными альтернативами. Оценка и анализ моделей в программной среде R.	ММП-оценка параметров моделей бинарного выбора. Проверка качества модели.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания

2.3. Системы эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений: формы спецификации, проблема оценки параметров и идентификации, методы оценки параметров. Внешне не связанные системы уравнений: спецификация, методы оценки параметров. Оценка моделей в программной среде R.	Условия идентификации уравнений СОУ. Методы оценки параметров СОУ. Оценка параметров внешне не связанных уравнений.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания
2.4. Модели для панельных данных. Эконометрические модели для панельных данных: назначение, спецификация, методы оценки параметров. Тестирование характера эффектов. Оценка параметров моделей для панельных данных в программной среде R.	Оценка параметров моделей для панельных данных. Тестирование характера эффектов моделей.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания
2.5. Динамические регрессионные модели. Модели, использующие информацию в явном виде: модели с распределенными лагами; авторегрессионные модели. Модели, использующие информацию в неявном виде: модели адаптивных ожиданий, модели частичной корректировки. Модели корректировки ошибок. Оценка моделей в программной среде R.	Составление спецификаций и оценка параметров моделей с распределенными лагами, с адаптивными ожиданиями и частичной корректировки.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания
2.6. Модели временных рядов. Модели трендо-стационарных временных рядов TS: моделирование трендовой составляющей; тренд-сезонные модели (аддитивная, мультипликативная). Моделирование временных рядов со стационарными приращениями (DS): Класс моделей ARIMA: идентификация, оценка параметров, прогнозирование. Проверка адекватности	Оценка тренда, выделение сезонной составляющей. Тесты на стационарность. Класс моделей ARMA: идентификация, оценка параметров. Проверка адекватности модели.	Работа с литературой. Подготовка к семинару. Выполнение домашнего задания

модели. Тесты на стационарность Оценка моделей в программной среде R.		
---	--	--

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

Примерные задачи практических занятий

Задача 1. Таблица содержит данные об объеме импорта Y (млрд. долл.), валовом национальном продукте X_1 (млрд. долл.) и индексе потребительских цен X_2 в США за 16 лет.

№	Y	X_1	X_2	№	Y	X_1	X_2
1	28,4	635,7	92,9	9	75,9	1171,1	125,3
2	32	688,1	94,5	10	94,4	1306,6	133,1
3	37,7	753	97,2	11	131,9	1412,9	147,7
4	40,6	796,3	100	12	126,9	1528,8	161,2
5	47,7	868,5	104,2	13	155,4	1702,2	170,5
6	52,9	935,5	109,8	14	185,8	1899,5	181,5
7	58,5	982,4	116,3	15	217,5	2127,6	195,4
8	64	1063,4	121,3	16	260,9	2368,5	217,4

Оценить модель по всем данным. Проверить значимость оценок параметров модели. Проверить значимость регрессии в целом. Вычислить выборочные значения элементов матрицы взаимных корреляций между переменными спецификации

$$Y = \rho_0 + \rho_1 \cdot X_1 + \rho_2 \cdot X_2 + s$$

Вычислить значения частных коэффициентов корреляции между регрессорами модели.

Задача 2. Исследуется зависимость урожайности зерновых культур Y (ц/га) от ряда переменных, характеризующих различные факторы сельскохозяйственного производства:

X_1 — число тракторов на 100 га;

X_2 — число зерноуборочных комбайнов на 100 га;

X_3 — число орудий поверхностной обработки почвы на 100 га;

X_4 — количество удобрений, расходуемых на гектар (т/га);

X_5 — количество химических средств защиты растений, расходуемых на гектар (ц/га).

Номер района	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	9,70	1,59	0,26	2,05	0,32	0,14
2	8,4	0,34	0,28	0,46	0,59	0,66
3	9	2,53	0,31	2,46	0,3	0,31
4	9,9	4,63	0,4	6,44	0,43	0,59
5	9,6	2,16	0,26	2,16	0,39	0,16
6	8,6	2,16	0,3	2,69	0,32	0,17

7	12,5	0,68	0,29	0,73	0,42	0,23
8	7,6	0,35	0,26	0,42	0,21	0,08
9	6,9	0,52	0,24	0,49	0,2	0,08
10	13,5	3,42	0,31	3,02	1,37	0,73
11	9,7	1,78	0,3	3,19	0,73	0,17
12	10,7	2,4	0,32	3,3	0,25	0,14
13	12,1	9,36	0,4	11,51	0,39	0,38
14	9,7	1,72	0,28	2,26	0,82	0,17
15	7	0,59	0,29	0,6	0,13	0,35
16	7,2	0,28	0,26	0,3	0,09	0,15
17	8,2	1,64	0,29	1,44	0,2	0,08
18	8,4	0,09	0,22	0,05	0,43	0,2
19	13,1	0,08	0,25	0,03	0,73	0,2
20	8,7	1,36	0,26	0,17	0,99	0,42

1. Оценить регрессию Y на все пять факторов сельскохозяйственного производства и константу. Определить коэффициент детерминации Y (урожайности) по всем пяти факторам сельскохозяйственного производства.

2. Вычислить t - статистики оценок параметров модели.

3. Рассчитать матрицу парных коэффициентов корреляции.

4. Снизить размерность модели при помощи пошаговой процедуры последовательного присоединения регрессоров.

Задача 3. В таблице представлены данные о величине государственных расходов на образование (y) и об объеме ВВП (x) в разрезе стран. Оцените регрессию: $y = a_0 + a_1 \cdot x + e$. Запишите оцененную модель в стандартной форме. Проверьте статистическую значимость модели в целом. Проверьте статистическую значимость оценок коэффициентов модели. Проверьте выполнение предпосылки теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии гетероскедастичности случайных возмущений используя тест Бреуша-Пагана. Оцените автоковариационную матрицу вектора оценок параметров Вайта.

№	страна	Y	x
1	Австрия	4,26	76,88
2	Швейцария	5,31	101,65
3	Саудовская Аравия	6,4	115,97
4	Бельгия	7,15	119,49
5	Швеция	11,22	124,15
6	Австралия	8,66	140,98
7	Аргентина	5,56	103,85
8	Нидерланды	13,41	169,38
9	Мексика	5,46	116,33
10	Испания	4,79	111,78

Задача 4. В таблице представлены величины среднедушевых сбережений Y и доходов X у одинаковых по численному составу домохозяйств (в условных единицах).

№	среднедушевые сбережения Y	среднедушевой доход X
1	0,6	15,6
2	0,2	20
3	2	28,8
4	1,6	40
5	4,4	53,2
6	5	72
7	4	77,6
8	7,6	89,2
9	9,3	116
10	15	123,2
11	18,6	156
12	15	174
13	15,9	200,8
14	26,4	219,6
15	27,6	244
16	27,6	244

Оценить парную линейную регрессионную модель

$$Y_t = P_1 + P_2 \cdot X_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, 16,$$

по выборке, включающей 16 наблюдений. Записать стандартную форму оцененной модели. Проверить остатки модели на нормальность при помощи теста Хар-ке-Бера.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Типы переменных, используемые в эконометрических моделях.
2. Мультиколлинеарность: типы, причины, последствия.
3. Способы обнаружения мультиколлинеарности.
4. Методы устранения мультиколлинеарности.
5. Пошаговые процедуры включения регрессоров в спецификацию модели.
6. Показатели качества регрессионной модели.
7. Тестирование правильности составления спецификации модели.
8. Тестирование гетероскедастичности случайного возмущения.
9. Тестирование автокорреляции случайного возмущения.
10. Тестирование нормальности распределения случайного возмущения.
11. Тестирование значимости структурных изменений.
12. Оценка параметров регрессионных моделей при наличии гетероскедастичности.
13. Оценка параметров регрессионных моделей при наличии автокорреляции.
14. Обобщенный МНК.
15. Использование фиктивных переменных для учёта структурных изменений.
16. Классификация моделей с дискретной зависимой переменной.

17. Спецификация модели бинарного выбора.
18. Оценка параметров пробит модели методом максимального правдоподобия.
19. Оценка параметров логит модели методом максимального правдоподобия.
20. Показатели качества моделей бинарного выбора.
21. Тестирование ограничений на параметры в моделях бинарного выбора.
22. Системы одновременных уравнений: проблема оценки структурных параметров.
23. Условия идентификации структурных уравнений СОУ.
24. Методы оценки параметров СОУ.
25. Системы внешне не связанных уравнений: методы оценки параметров.
26. Нестационарные модели временных рядов.
27. Детерминированные и стохастические тренды.
28. Тесты на наличие тренда.
29. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
30. Класс моделей ARMA: идентификация, оценка параметров.
31. Модели стационарных временных рядов: тесты на стационарность.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Математика и информатика» Краснодарского филиала Финуниверситета.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Эконометрическое моделирование».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
ПКН-4 Способность создавать модели архитектуры предприятия					
Разрабатывает модели архитектуры предприятия.					
Знать: современные программные продукты, необходимые для реализации алгоритмов эконометрического моделирования	Фрагментарное представление о современных программных продуктах, необходимых для реализации алгоритмов эконометрического моделирования задач	Неполные представления о современных программных продуктах, необходимых для реализации алгоритмов эконометрического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных программных продуктах, необходимых для реализации алгоритмов эконометрического моделирования	Сформированные систематические представления о современных программных продуктах, необходимых для реализации алгоритмов эконометрического моделирования	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования	Фрагментарное умение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования	Несистематическое применение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования	Сформированное умение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Консультирует по вопросам применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка моделирования архитектуры предприятия					
Знать: вопросы применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка моделирования архитектуры	Фрагментарное представление о вопросах применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка	Неполные представления о вопросах применения архитектурного подхода, выбора структуры и языка	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о вопросах применения архитектурного	Сформированные систематические представления о вопросах применения архитектурного	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
предприятия	моделирования архитектуры предприятия	моделирование архитектуры предприятия	о подхода, выбора структуры и языка моделирования архитектуры предприятия	выбора структуры и языка моделирования архитектуры предприятия	
Уметь: интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования	Фрагментарное строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования	Несистематическое применение умений строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования	Сформированное умение строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

ПКН-8 Способность анализировать состояние ИТ-отрасли и обеспечивать поддержку инноваций и организационных изменений с использованием ИТ

Проводит анализ литературы для поиска способов и методов применения информационных технологий в бизнесе и государственном управлении.

Знать: основы современных методов эконометрического моделирования	Фрагментарное представление о современных методах эконометрического моделирования	Неполные представления о современных методах эконометрического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных методах эконометрического моделирования	Сформированные систематические представления о современных методах эконометрического моделирования	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
---	---	--	---	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
Уметь: выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей	Фрагментарное умение выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей	Несистематическое применение умений разработать выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей	Сформированное умение выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
ПКП-3 Способность предлагать различные варианты инфраструктурных решений для поддержки ИТ/ИС					
Анализирует текущий уровень инфраструктурных решений					
Знать: анализ текущего уровня инфраструктурных решений предприятия/организации.	Фрагментарное представление о анализе текущего уровня инфраструктурных решений предприятия/организации	Неполные представления о анализе текущего уровня инфраструктурных решений предприятия/организации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о анализе текущего уровня инфраструктурных решений предприятия/организации	Сформированные систематические представления о анализе текущего уровня инфраструктурных решений предприятия/организации	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования	Фрагментарное умение владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования	Несистематическое применение владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования	Сформированное умение владеть методами статистического анализа результатов эконометрического моделирования	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»	
Формирует и обосновывает варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации.					
Знать: варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации.	Фрагментарное представление о вариантах технологического слоя архитектуры предприятия/организации	Неполные представления о вариантах технологического слоя архитектуры предприятия/организации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о вариантах технологического слоя архитектуры предприятия/организации	Сформированные систематические представления о вариантах технологического слоя архитектуры предприятия/организации	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания
Уметь: консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.	Фрагментарное умение консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.	Несистематическое применение умений консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации и бизнеса.	Сформированное умение консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации и бизнеса.	Вопросы для оценки знаний и умений, практико-ориентированные задания, тестовые задания

7.2 Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций

Шифр компетенции	Вопросы	Правильный ответ
ПКН-4 ПКН-8 ПКП-3	1. Что такое эконометрическое моделирование?	Это наука, которая формализует процессы и явления экономики в форме математических и статистических расчетов.
	2. Что такое выборочная совокупность?	Это множество наблюдений, составляющих часть генеральной совокупности
	3. Какой коэффициент определяет среднее изменение результативного признака при изменении факторного	Коэффициент эластичности

	признака на 1%:	
	4. Какие переменные включает в себя система эконометрических уравнений?	Эндогенные и экзогенные
	5. Какие науки включает в себя эконометрика?	Экономическую теория, математическая и экономическая статистика
	6. К каким видам эконометрических моделей по типам зависимости относятся модели?	Нелинейной и линейной регрессии
	7. Система эконометрических уравнений включает в себя predetermined и зависимые переменные?	Да, верно
	8. Как называется модель нелинейного уравнения парной регрессии вида $y = a + b/x + \varepsilon$?	Гиперболическая
	9. Какие свойства присущи информации?	Статические
	10. Верно ли что в зависимости от используемой среды передачи данных в компьютерных сетях выделяют проводные и беспроводные типы сетей?	Да, верно
	11. Какое корреляционное отношение позволяет измерить тесноту связи между коррелируемыми величинами?	Эмпирическое
	12. Сколько % составляет предельно допустимое значение средней ошибки аппроксимации?	Не более 8-10
	13. Как называется графическое изображение, в котором числовые данные представляются в виде геометрических фигур?	Диаграмма
	14. В модели парной линейной регрессии величина У является?	Неслучайной
	15. Что будет означать, если парный коэффициент корреляции между признаками равен -1?	Это будет означать наличие обратной функциональной связи
	16. Что показывает коэффициент регрессии?	Он показывает, как меняется переменная у при увеличении переменной x на 1%
	17. Что является предметом изучения эконометрики?	Массовые экономические процессы и явления
	18. На что опирается теорема Гаусса-Маркова в эконометрике?	Метод наименьших квадратов
	19. Верно ли что, метод наименьших квадратов в эконометрике позволяет решать задачи, опираясь на минимизацию суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомых переменных?	Да верно

	20. Какой показатель измеряет тесноту статистической связи между переменной и объясняющими переменными?	Коэффициент детерминации
--	---	--------------------------

7.3 Практико-ориентированные задания

Шифр компетенции	Практико-ориентированные задания	Правильный ответ																
ПКН-4 ПКН-8 ПКП-3	1. Найти среднее число государственных вузов, если статистические данные таковы: <table><tr><td>Годы</td><td>1994</td><td>1995</td><td>1996</td><td>1997</td><td>1998</td></tr><tr><td>Кол-во ВУЗов</td><td>548</td><td>553</td><td>569</td><td>573</td><td>578</td></tr></table>	Годы	1994	1995	1996	1997	1998	Кол-во ВУЗов	548	553	569	573	578	564,2				
	Годы	1994	1995	1996	1997	1998												
	Кол-во ВУЗов	548	553	569	573	578												
	2. Рассчитать ковариацию между 2-мя рядами: <table><tr><td>Поголовье КРС (млн.т)</td><td>57</td><td>54,7</td><td>52,2</td><td>48,9</td><td>43,3</td><td>39,7</td><td>35,1</td></tr><tr><td>Пр-во молока (тыс.т)</td><td>1,49</td><td>1,38</td><td>1,29</td><td>1,19</td><td>0,99</td><td>0,98</td><td>0,88</td></tr></table>	Поголовье КРС (млн.т)	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1	Пр-во молока (тыс.т)	1,49	1,38	1,29	1,19	0,99	0,98	0,88	1,634
	Поголовье КРС (млн.т)	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1										
	Пр-во молока (тыс.т)	1,49	1,38	1,29	1,19	0,99	0,98	0,88										
	3. Рассчитать выборочную частную автокорреляцию 1-го порядка, используя данные <table><tr><td>6.3</td><td>6.6</td><td>6.8</td><td>7.0</td><td>7.1</td><td>7.4</td><td>7.9</td><td>7.8</td><td>7.4</td></tr></table>	6.3	6.6	6.8	7.0	7.1	7.4	7.9	7.8	7.4	- 0,365							
	6.3	6.6	6.8	7.0	7.1	7.4	7.9	7.8	7.4									
	4. Оценить параметры предполагаемой линейной зависимости объемов производства мяса по поголовью скота, если: x (производство мяса) = 6,8 y (поголовье скота) = 47,3 Cov = 11,2 Var = 56,9	$y = 45,968 + 0,196x$																
	5. Определить остаток в 1-ом наблюдение, если уравнение регрессии имеет вид: y = 0,20x – 2,24 <table><tr><td>57</td><td>54,7</td><td>52,2</td><td>48,9</td><td>43,3</td><td>39,7</td><td>35,1</td></tr><tr><td>8,37</td><td>8,26</td><td>7,51</td><td>6,8</td><td>5,79</td><td>5,33</td><td>4,85</td></tr></table>	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1	8,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85	- 0,79		
57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1												
8,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85												
6. Для рассчитанного уравнения регрессии определена ESS = 15,37/ Найти коэффициент детерминации, если TSS = 16,21.	0,948																	
7. Определить выборочную корреляцию между 2-мя величинами, если ковариация составляет 11,17, вариация первого ряда составляет 59,86 , а второго 2,32.	10,588																	
8. Вычислить коэффициент детерминации <table><tr><td>Потребление y</td><td>15,7</td><td>16,7</td><td>17,5</td><td>18,8</td><td>18</td><td>19,1</td><td>18</td></tr><tr><td>y*</td><td>16,226</td><td>16,240</td><td>18,020</td><td>18,371</td><td>18,334</td><td>18,330</td><td>17,748</td></tr></table>	Потребление y	15,7	16,7	17,5	18,8	18	19,1	18	y*	16,226	16,240	18,020	18,371	18,334	18,330	17,748	0,795	
Потребление y	15,7	16,7	17,5	18,8	18	19,1	18											
y*	16,226	16,240	18,020	18,371	18,334	18,330	17,748											
9. Для оценки возможной мультиколлинеарности, рассчитать коэффициент корреляции между рядами данных <table><tr><td>Производство x1</td><td>30,8</td><td>34,3</td><td>38,3</td><td>37,7</td><td>33,8</td><td>39,9</td><td>38,7</td><td>37,0</td><td>31,4</td></tr></table>	Производство x1	30,8	34,3	38,3	37,7	33,8	39,9	38,7	37,0	31,4	- 0,234							
Производство x1	30,8	34,3	38,3	37,7	33,8	39,9	38,7	37,0	31,4									

Импорт x2	1,1	1,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3 3	
Потребл ение y	15, 7	16, 7	17, 5	18, 8	18, 0	18, 3	18, 5	19, 1	18, 0	
10. Рассчитать выборочное среднее для ряда данных по личным потребительским расходам на косметику (млрд. руб.): 6.3 6.6 6.8 7.0 7.1 7.4 7.9 7.8 7.4										7,02 (млрд. руб.)
11. Какое допустимое значение будет являться при хорошем качестве модели средней ошибки аппроксимации?										От 5 до 7 %
12. Для рядов 1,2 уравнения регрессии $y = 0,20 - 2,24x$, найти необъясненную сумму квадратов отклонений.										0,8177
57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1				
8,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85				
13. Найти оценку ковариации для $\tau = 0,1,2$ 6.3 6.6 6.8 7.0 7.1 7.4 7.9 7.8 7.4										0,367; 0,283; 0,164.
14. Сколько составит значение коэффициента детерминации, если случайными воздействиями обусловлено 12% дисперсии результативного признака ?										0,88
15. Рассчитать выборочную дисперсию по данным 6.3 6.6 6.8 7.0 7.1 7.4 7.9 7.8 7.4										3,676
16. Определить выборочную дисперсию для ряда данных о потребление мяса (в кг на душу населения в год).										52,204
69	60	69	57	55	51	50				
17. Рассчитать выборочную автокорреляцию для $\tau = 1,2$, используя данные										0,771; 0,446
6,3	6,6	6,8	7,0	7,1	7,4	7,9	7,8	7,4		
18. Определить объясненную сумму квадратов отклонений для рядов и уравнения регрессии $y = 0,20 - 2,24x$.										15,921
57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1				
8,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85				

7.4.Тесты

Шифр компетенции	Тестовые задания	Правильный ответ
ПКН-4 ПКН-8 ПКП-3	1. Коэффициенты регрессии (а, b) в выборочном уравнении регрессии определяются методом (ами) ... 1) наименьших квадратов 2) взвешенных наименьших квадратов 3) моментов 4) градиентными	1
	2. Какова цель эконометрики? 1) представить экономические данные в наглядном виде 2) разработать методы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов 3) определить способы сбора и группировки статистических данных 4) изучить качественные аспекты экономических явлений	2

3. Если парный коэффициент корреляции между признаками равен -1, то это означает: 1) отсутствие связи 2) наличие обратной корреляционной связи 3) наличие прямой корреляционной связи 4) наличие обратной функциональной связи	4
4. Уравнение степенной функции имеет вид: 1) $\tilde{y} = a \cdot x^b$ 2) $\tilde{y} = a + \frac{b}{x}$ 3) $\tilde{y} = a \cdot b^x$ 4) $\tilde{y} = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-cx}}$	1
5. Гетероскедастичность – это в эконометрике термин, обозначающий: 1) неоднородность наблюдений, которая выражается в непостоянной (неодинаковой) дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели 2) однородную вариантность значений наблюдений, которая выражена в относительной стабильности, гомогенности дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели 3) меру разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания	1
6. Мультиколлинеарность – это в эконометрике термин, обозначающий: 1) метод, позволяющий оценить параметры модели, опираясь на случайные выборки 2) статистическую зависимость между последовательными элементами одного ряда, которые взяты со сдвигом 3) наличие линейной зависимости между факторами (объясняющими переменными) регрессионной модели	3
7. Какой коэффициент определяет среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%: 1) коэффициент регрессии 2) коэффициент детерминации 3) коэффициент корреляции 4) коэффициент эластичности	4
8. В модели множественной регрессии за изменение регрессии отвечает несколько объясняющих переменных: 1) одной зависимой переменной 2) случайной составляющей 3) двух случайных членов 4) нескольких случайных членов	1
9. С помощью какой функции Microsoft Excel можно вычислить F-статистику Фишера-Снедекора парной линейной модели $y = a + b \cdot x$? 1) ЛИНЕЙН 2) НАКЛОН	1

	3) ОТРЕЗОК 4) РЕГРЕС	
	10. Эконометрика синтезирует в себе науки: 1) макроэкономику, теорию вероятностей и линейную алгебру 2) экономический анализ, статистику и информатику 3) экономическую теорию, математическую статистику и экономическую статистику 4) микроэкономику, математику и информатику	3
	11. Какой пакет анализа Microsoft Excel позволяет оценить многие характеристики линейной регрессионной модели? 1) "Выборка" 2) "Гистограмма" 3) "Корреляция" 4) "Регрессия"	4
	12. Какой пакет анализа Microsoft Excel позволяет построить корреляционную матрицу для множественной линейной модели? 1) "Гистограмма" 2) "Ковариация" 3) "Корреляция" 4) "Регрессия"	3

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

Основная:

1. Эконометрика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Юрайт, 2022. — 449 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/488603> (дата обращения: 23.11.2022). — Текст: электронный.

2. 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.com. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 23.11.2022). - Текст: электронный.

3. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва: Юрайт, 2022. — 334 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/489325>(дата обращения: 23.11.2022). - Текст: электронный.

Дополнительная:

4. Осечкина, Т. А. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-9239-1450-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393788> (дата обращения: 21.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Молотникова, А. А. Моделирование экономических, экологических и социально-политических систем / А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-507-45494-5. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302708> (дата обращения: 21.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/> о контроля знаний (зачета).

Самостоятельная работа студентов в большей мере проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит календарно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения. На портале <https://campus.fa.ru/> своевременно выкладываются материалы для самостоятельного разбора и задачи для самоконтроля.

При подготовке к лекции рекомендовано ознакомиться с тематическим планом, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и по рекомендованным пособиям выделить наиболее трудные вопросы. Работа с лекционным материалом предполагает конспектирование основного содержания лекции и разбор материала к семинарским занятиям.

10.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний и практических навыков, следовательно, пропуски отдельных лекций необходимо сразу наверстывать посредством самостоятельного изучения пропущенной темы и консультаций с преподавателем, ведущим занятия.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует на каждое практическое занятие приходить с результатами выполненной домашней работы предыдущего семинара. Такое требование связано с тем, что сложные программы обсуждаются и выполняются несколько семинаров подряд, и для работы по теме текущего семинара используется результаты работы на предыдущем семинаре и соответствующей домашней работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и приобретение практических навыков по дисциплине эконометрическое моделирование и ее приложения.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно. Результатом выполнения задания является применение навыков в сфере эконометрики. Задание может быть выполнено как на компьютере студента (домашнем или в компьютерном классе), так и на компьютере преподавателя (домашнем или установленным в компьютерном классе).

Студентам следует:

–руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД
–выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения

–разбирать на семинарах и консультациях ошибки в программах и прочие непонятные вопросы.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – *зачет*.

Критерии оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций:

- **«зачтено»** выставляется в том случае, если компетенция по дисциплине освоена. Оценка выставляется при получении обучающимся более 50 баллов. При этом он:

знает: представление о методах сбора, анализа и способах применения аналитических систем, необходимых для решения поставленных задач; современные программные продукты, необходимые для реализации алгоритмов эконометрического моделирования; эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования; основы современных методов эконометрического моделирования; современные варианты изменения бизнес-модели в условиях трансформации бизнеса.

умеет: сформулировать концептуальную постановку совокупности гипотез относительно свойств и поведения объекта моделирования; строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования; разрабатывать и развивать аналитические системы работы с данными; выбирать методы построения и исследования эконометрических моделей; консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.

- **«не зачтено»** выставляется в том случае, если компетенция не освоена, ответы содержат существенные ошибки и обучающимся получено менее 50 баллов. При этом он:

не знает: представление о методах сбора, анализа и способах применения аналитических систем, необходимых для решения поставленных задач; современные программные продукты, необходимые для реализации алгоритмов эконометрического моделирования; эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования; основы современных методов эконометрического моделирования; современные варианты изменения бизнес-модели в условиях трансформации бизнеса.

не умеет: сформулировать концептуальную постановку совокупности гипотез относительно свойств и поведения объекта моделирования; строить эконометрические модели, соответствующие целям исследования, интерпретировать и анализировать результаты эконометрического моделирования; разрабатывать и развивать аналитические системы работы с данными; выбирать методы построения и

исследования эконометрических моделей; консультировать заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта с учетом целей трансформации бизнеса.

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. ОС Astra Linux,
2. LibreOffice
3. 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 предусмотрены.

11.4. Среда программирования R.

11.5. Среда программирования Wolfram Mathematica.

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

Требуется доступ в компьютерный класс для выполнения заданий для самостоятельной работы.