

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор Института экономики и управления АПК

Дата подписания: 25.12.2025 11:02:07

Уникальный программный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК

Кафедра статистики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экономики и
управления АПК

Л.И. Хоружий

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 Эконометрика

для подготовки экономистов

ФГОС ВО

Направление: 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Направленности: «Экономико-правовое обеспечение экономической
безопасности»

Курс 2

Семестр 4


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

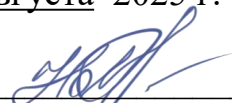
Разработчики: Джикия М.К., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Анохин И.А., ассистент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

(подпись)

«26» августа 2025 г.

Рецензент: Трясцина Н.Ю., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «26» августа 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Уколова А.В., к.э.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«27» августа 2025 г.

Согласовано:


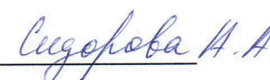
Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и управления АПК
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
экономической безопасности и права
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись) 
Сидорова А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	27
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	31
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	31

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.20 «Эконометрика» для подготовки экономиста по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Цель освоения дисциплины: освоение студентами методологии и методики построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем традиционной и цифровой экономики, в том числе в цифровом сельском хозяйстве, в целях прогнозирования и принятия эффективных управленческих решений в рамках обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта, в том числе в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): **ОПК-2** (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3); **ОПК-6** (ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3).

Краткое содержание дисциплины: Парная регрессия. Показатели тесноты связи. Парный коэффициент корреляции в форме средней взвешенной. Метод наименьших квадратов (МНК). Теорема разложения вариации. Коэффициент детерминации. Разложение уровня и дисперсии составных показателей. Оценка достоверности параметров уравнения регрессии и показателей тесноты связи. Прогнозирование на основе уравнения парной регрессии. Парная регрессия в MS EXCEL и пакетах прикладных программ.

Множественная регрессия. Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Предпосылка регрессионного анализа о невырожденности матрицы значений объясняющих переменных. Матричные обозначения. Оценка параметров методом наименьших квадратов модели множественной регрессии в матричной форме. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Ковариационная матрица вектора возмущений. Ковариационная матрица вектора оценок параметров. Оценка значимости коэффициентов регрессии и определение доверительных интервалов. Определение ошибок коэффициентов регрессии. Расчет прогноза. Средняя ошибка прогноза, доверительные интервалы прогноза.

Множественные коэффициенты корреляции и детерминации, нормированный коэффициент детерминации. Дисперсионный анализ в оценке значимости уравнения множественной регрессии.

Свойства оценок метода наименьших квадратов (несмещенность, состоятельность и эффективность). Теорема Гаусса-Маркова.

Стандартизованные коэффициенты регрессии, способы расчета и интерпретация. Коэффициенты частной детерминации. Разложение коэффициента множественной детерминации.

Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты эластичности.

Понятие мультиколлинеарности и способы ее преодоления. Гребневая регрессия. Метод главных компонент. Частный, частичный коэффициенты детерминации и корреляции, способы расчета и интерпретация, оценка значимости. Текущая матрица выметания. Толерантность.

Отбор факторов в модель множественной регрессии. Версия всех возможных регрессий и пошаговые процедуры отбора. Факторный анализ и метод главных компонент. Преимущества и недостатки моделей с главными компонентами. Экономический смысл главных компонент.

Гетероскедастичность остатков. Тесты на гетероскедастичность остатков: Глейзера, Парка, Уайта, Гольдфельда-Квандта, Спирмена, Бреуша-Пагана и др. Обобщенный метод наименьших квадратов. Взвешенный метод наименьших квадратов.

Модели с переменной структурой. Причины изменчивости структуры модели и способы ее отображения в уравнении регрессии. Представление исходной информации в моделях с переменной структурой. Фиктивные переменные. Приемы обнаружения изменчивости структуры модели и закономерностей этого процесса с использованием статической и динамической информации. Критерий Чоу.

Нелинейные модели множественной регрессии. Производственная функция Кобба-Дугласа. Коэффициенты замещения факторов. Предельная норма замены трудовых ресурсов капиталом.

Эконометрическое моделирование временных рядов.

Автокорреляция в остатках. Тесты Дарбина-Уотсона, Бреуша-Годфри, Льюинга-Бокса, Бокса-Пирса и др. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках: обобщенный метод наименьших квадратов.

Изучение взаимосвязей между экономическими переменными на основе временных рядов. Проблема ложной корреляции. Методы исключения тенденции: преобразование исходных данных, включение в модель фактора времени.

Системы одновременных эконометрических уравнений. Система эконометрических уравнений. Системы независимых уравнений, рекурсивных и одновременных уравнение. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Идентификация системы уравнений. Неидентифицируемая и сверхидентифицируемая системы уравнений. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов. Системы эконометрических уравнений с лаговыми переменными. Применение систем эконометрических уравнений для описания макроэкономики. Модель Кейнса, динамическая модель Кейнса. Интерпретация параметров. Мультипликаторы. Модель Клейна. Модели спроса и предложения. Эконометрическое моделирование дискретных и панельных данных.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1. Цель освоения дисциплины

Основная цель дисциплины «Эконометрика» – обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем традиционной и цифровой экономики в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

Задачи дисциплины:

- расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социальных систем в традиционной и цифровой экономике, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития, в том числе в условиях цифровых трансформаций;
 - сформировать у студентов представление об основных научных проблемах эконометрического моделирования и прогнозировании, об основных тенденциях развития методов эконометрики и их использовании в научных исследованиях;
 - овладение студентами современной методологией и методикой построения, анализа и применения эконометрических моделей, как для оценки состояния, так и для прогноза развития указанных систем, в том числе в условиях цифровых трансформаций;
 - сформировать у студентов практические навыки построения моделей и прогнозов, интерпретации и представления результатов на основе реальных экономических данных;
 - приобретение опыта проведения самостоятельного и коллективного научного исследования, получения новых научных выводов о развитии экономики на основе эконометрического моделирования и прогнозирования с использованием цифровых технологий;
- сформировать способность к самостоятельному углубленному изучению методов эконометрики и подходов к анализу в современной научной литературе, в т.ч. с использованием цифровых ресурсов текстовой информации и статистических данных.

2. Место дисциплины в учебном процессе

«Эконометрика» включена в обязательную часть дисциплин по учебному плану специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

Дисциплина имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность. Содержание дисциплины включает теоретические основы и практические навыки работы с данными, раскрывает особенности подходов к их анализу, методы анализа экономических, социальных, экологических явлений жизни общества во времени и взаимосвязи. Знание методов построения и применения эконометрических моделей позволяет студенту анализировать состояния и проводить оценки перспектив развития экономических и социальных систем

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эконометрика» являются: «Математика», «Экономическая

теория», «Информатика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Статистика».

Дисциплина «Эконометрика» закладывает фундамент для изучения экономических и финансовых дисциплин, использующих статистическую методологию, и является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Маркетинг», «Лабораторный практикум по разработке индикаторов экономической безопасности», «Анализ социально-экономического развития территорий», «Аналитические инструменты обеспечения налоговой безопасности», «Аналитические инструменты обеспечения информационной безопасности», «Моделирование угроз и рисков в экономической безопасности».

Рабочая программа дисциплины «Статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2.	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, анализ и использование данных хозяйственного, налогового и бюджетного учетов, учетной документации, бухгалтерской (финансовой), налоговой и статистической отчетности в целях оценки эффективности и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта, а также выявления, предупреждения, локализации и нейтрализации внутренних и внешних угроз и рисков.	ОПК-2.1 Знает основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач, в том числе методы сбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств и технологий	подходы и методы сбора массовых экономических данных из источников разного характера с использованием современных цифровых технологий для решения задач организации и управления предприятием	-	-
			ОПК-2.2 Умеет осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач с использованием цифровых средств и технологий	-	осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием информационных технологий	-
			ОПК-2.3 Владеет базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, а так же специальными	-	-	приемами и инструментами сбора массовых экономических данных, их обработки и анализа с использованием эконометрических методов моделирования для решения задач

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных цифровых средств и технологий			управления
	ОПК-6	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК-6.1 Знает методы и современные информационные технологии для решения задач на основе оптимизационных, имитационных и эконометрических моделей, том числе BigData; специальное программное обеспечение (цифровые средства) для эффективного выполнения профессиональных задач	статистические методы анализа и моделирования и современные информационные технологии их реализации для решения профессиональных задач, специальные пакеты прикладных программ (цифровые инструменты), в том числе для работы с Big Data	-	-
			ОПК-6.2 Умеет выбирать и применять эффективные методы решения аналитических и исследовательских задач на основе	-	подбирать комплекс статистических методов анализа и моделирования массовых явлений и процессов, цифровые средства их реализации с целью эффективного	-

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
			сформированных экономико- математических моделей, в том числе с использованием цифровых средств и BigData		решения профессиональных задач	
			ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных экономико- математических методов и информационных технологий, в том числе BigData для решения аналитических и исследовательских задач на основе сформированных экономико- математических моделей, а так же навыками применения специального программного обеспечения (цифровых средств) для выполнения профессиональных задач	-	-	навыками применения методов моделирования массовых явлений и процессов с использованием разных типов данных и оптимальных информационных средств (пакетов прикладных программ), представления результатов анализа с использованием средств коммуникации

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	68,35	68,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,65	39,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	30,65	30,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 Парная линейная и нелинейная регрессия	26	8	10	-	8
Раздел 2 Множественная регрессия	25,65	8	10	-	7,65
Раздел 3 Моделирование временных рядов	24	8	8	-	8
Раздел 4 Системы одновременных эконометрических уравнений	18	6	4	-	8
Раздел 5 Динамические эконометрические модели	14	4	2	-	8
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	-
Итого по дисциплине	108	34	34	0,35	39,65

Раздел 1. Линейная регрессия

Генеральное уравнение парной линейной регрессии и его выборочная оценка. Параметры уравнения регрессии, коэффициент полной регрессии. Интерпретация параметров уравнения регрессии.

Понятие и причины возникновения случайной ошибки уравнения регрессии. Остаточная дисперсия, число степеней свободы.

Оценка параметров уравнения регрессии, метод наименьших квадратов. Основные предпосылки регрессионного анализа. Классическая нормальная модель линейной регрессии.

Показатели качества модели. Средняя ошибка аппроксимации.

Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Предпосылка регрессионного анализа о невырожденности матрицы значений объясняющих переменных.

Оценка параметров методом наименьших квадратов модели множественной регрессии в матричной форме. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Ковариационная матрица вектора возмущений. Ковариационная матрица вектора оценок параметров. Оценка значимости коэффициентов регрессии и определение доверительных интервалов. Определение ошибок коэффициентов регрессии. Расчет прогноза, доверительные интервалы прогноза.

Отбор факторов в модель множественной регрессии. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.

Раздел 2 Множественная регрессия

Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Предпосылка регрессионного анализа о невырожденности матрицы значений объясняющих переменных. Матричные обозначения. Оценка параметров методом наименьших квадратов модели множественной регрессии в матричной форме. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Ковариационная матрица вектора возмущений. Ковариационная матрица вектора оценок параметров. Оценка значимости коэффициентов регрессии и определение доверительных интервалов. Определение ошибок коэффициентов регрессии. Расчет прогноза. Средняя ошибка прогноза, доверительные интервалы прогноза.

Множественные коэффициент корреляции и детерминации, нормированный коэффициент детерминации. Дисперсионный анализ в оценке значимости уравнения множественной регрессии.

Свойства оценок метода наименьших квадратов (несмещенность, состоятельность и эффективность). Теорема Гаусса-Маркова.

Стандартизованные коэффициенты регрессии, способы расчета и интерпретация. Коэффициенты частной детерминации. Разложение коэффициента множественной детерминации.

Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты эластичности.

Понятие мультиколлинеарности и способы ее преодоления. Гребневая регрессия. Метод главных компонент. Частный, частичный коэффициенты детерминации и корреляции, способы расчета и интерпретация, оценка значимости. Текущая матрица выметания. Толерантность.

Отбор факторов в модель множественной регрессии. Версия всех возможных регрессий и пошаговые процедуры отбора. Факторный анализ и метод главных компонент. Преимущества и недостатки моделей с главными компонентами. Экономический смысл главных компонент.

Гетероскедастичность остатков. Тесты на гетероскедастичность остатков: Глейзера, Парка, Уайта, Гольдфельда-Квандта, Спирмена, Бреуша-Пагана и др. Обобщенный метод наименьших квадратов. Взвешенный метод наименьших квадратов.

Модели с переменной структурой. Причины изменчивости структуры модели и способы ее отображения в уравнении регрессии. Представление исходной информации в моделях с переменной структурой. Фиктивные переменные. Приемы обнаружения изменчивости структуры модели и закономерностей этого процесса с использованием статической и динамической информации. Критерий Чоу.

Нелинейные модели множественной регрессии. Производственная функция Кобба-Дугласа. Коэффициенты замещения факторов. Предельная норма замены трудовых ресурсов капиталом.

Раздел 3. Моделирование временных рядов

Понятие временного ряда. Основные элементы и задачи исследования временных рядов. Стационарные ряды и их характеристики. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Моделирование основной тенденции развития ряда. Прогнозирование на основе временного ряда. Моделирование тенденции при наличии структурных изменений. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Аддитивные и мультипликативные модели временных рядов.

Раздел 4. Системы одновременных эконометрических уравнений

Система эконометрических уравнений. Системы независимых уравнений, рекурсивных и одновременных уравнение. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Идентификация системы уравнений. Неидентифицируемая и сверхидентифицируемая системы уравнений. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов. Системы эконометрических уравнений с лаговыми переменными. Применение систем эконометрических уравнений для описания макроэкономики. Модель Кейнса, динамическая модель Кейнса. Интерпретация параметров. Мультипликаторы. Модель Клейна. Модели спроса и предложения.

Раздел 5 Динамические эконометрические модели

Идентификация стационарных рядов. Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Модели авторегрессии-скользящего среднего. Применение моделей.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1 Линейная регрессия	Лекция 1. Предмет и метод эконометрики	ОПК-2.1		2
	ПЗ № 1. Расчет и анализ показателей взаимосвязи между признаками	ОПК-2.2, ОПК-2.3	защита практической работы	2
	Лекция 2. Парная линейная регрессия	ОПК-2.1		2
	ПЗ № 2. Построение модели парной линейной регрессии	ОПК-2.2, ОПК-2.3	защита практической работы	2
	Лекция 3. Оценка достоверности уравнения регрессии	ОПК-2.1		2
	ПЗ № 3. Оценка достоверности уравнения в целом и параметров парной линейной регрессии	ОПК-2.2, ОПК-2.3	защита практической работы	2
	Лекция 4 Нелинейная регрессия	ОПК-2.1		2
	ПЗ № 4. Построение степенной модели регрессии для двух переменных	ОПК-2.2, ОПК-2.3	защита практической работы	2
	Контрольная работа 1	ОПК-2.3	Тестирование	2
Раздел 2 Множественная регрессия	Лекция № 5. «Параметризация и спецификация уравнения множественной регрессии»	ОПК-2.1 ОПК-6.1		4
	Практическая работа № 5. «Построение и анализ модели множественной линейной регрессии»	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2
	Лекция № 6. «Множественная и частная корреляция»	ОПК-2.1, ОПК-6.1		2
	Практическая работа № 6. «Исследование модели множественной регрессии на	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2

Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	мультиколлинеарность. Расчет и оценка значимости коэффициентов частной корреляции»			
	Лекция № 7. «Предпосылки МНК. Обобщенный метод наименьших квадратов»	ОПК-2.1, ОПК-6.1		2
	Практическая работа № 7. «Исследование модели парной линейной регрессии на гетероскедастичность остатков с помощью критерия Гольдфельда-Квандта. Оценивание параметров множественной регрессии обобщенным МНК.»	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2
	ПЗ № 8. Построение производственной функции Кобба-Дугласа	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2
	Контрольная работа №2	ОПК-2.3	Тестирование	2
Раздел 3 Моделирование временных рядов	Лекция № 8. «Моделирование одномерных временных рядов»	ОПК-2.1, ОПК-6.1		4
	Практическая работа № 9. «Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Выбор наилучшего уравнения тренда»	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2
	Практическая работа № 10. «Построение аддитивной модели временного ряда»	ОПК-2.2, ОПК-2.3,	защита практической работы	2
	Лекция № 9. «Изучение взаимосвязей по временным рядам»	ОПК-2.1, ОПК-6.1		4
	Практическая работа №	ОПК-2.2, ОПК-2.3,	защита	2

Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	11. «Построение и анализ уравнения регрессии по данным рядов динамики»	ОПК-6.2, ОПК-6.3	практической работы	
	Контрольная работа №3	ОПК-2.3	Тестирование	2
Раздел 4 Системы одновременных эконометрических уравнений	Лекция 4. Системы одновременных эконометрических уравнений	ОПК-2.1, ОПК-6.1		4
	ПЗ № 12. Применение систем одновременных уравнений при макроэкономическом моделировании и прогнозировании	ОПК-6.2, ОПК-6.3	деловая игра	2
	Лекция № 11. «Методы решения сверхидентифицируемых систем уравнений»	ОПК-2.1, ОПК-6.1		2
	Практическая работа № 13. «Применение двухшагового метода наименьших квадратов для оценки параметров систем одновременных эконометрических уравнений»	ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	1
	Контрольная работа №4	ОПК-2.3	Тестирование	1
Раздел 5. Динамические эконометрические модели	Лекция 12. Модели авторегрессии и скользящего среднего	ОПК-2.1, ОПК-6.1		2
	ПЗ № 14. Построение модели авторегрессии и скользящего среднего	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-6.2, ОПК-6.3	защита практической работы	2
	Лекция 13. Практическое использование динамических эконометрических моделей	ОПК-2.1, ОПК-6.1		2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1 Линейная регрессия	Сделать выводы по ПЗ № 1-4, оформить работы и подготовиться к их защите. Повторить из курса Эконометрики в бакалавриате и углубить знания по вопросам 1-17 (см. п. 3 подраздела 6.1 «Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)»). (ОПК-2)
2.	Раздел 2 Множественная регрессия	Сделать выводы по ПЗ № 5-8, оформить работы и подготовиться к их защите. Изучить вопросы 18-45 (см. п. 3 подраздела 6.1 «Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)»). (ОПК-2, ОПК-6)
3	Раздел 3 Моделирование временных рядов	Сделать выводы по ПЗ № 9-11, оформить работы и подготовиться к их защите. Изучить вопросы 46-62 (см. п. 3 подраздела 6.1 «Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)»). (ОПК-6)
4	Раздел 4 Системы одновременных эконометрических уравнений	Сделать выводы по ПЗ № 12, 13. Подготовиться к деловой игре по вопросам 63-69 (см. п. 3 подраздела 6.1 «Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)») (ОПК-6)
5	Раздел 5 Динамические эконометрические модели	Сделать выводы по ПЗ № 14, оформить работы и подготовиться к их защите. Изучить вопросы 69-71 (см. п. 3 подраздела 6.1 «Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)»). (ОПК-6)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Применение систем одновременных уравнений при макроэкономическом моделировании и прогнозировании	ПЗ	Деловая игра
2.	Расчет частных коэффициентов корреляции. Оценка мультиколлинеарности факторов. Ридж-регрессия	ПЗ	Компьютерная симуляция
3.	Эконометрическое моделирование одномерных временных рядов	ПЗ	Компьютерная симуляция

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примеры заданий для практической работы

Задание 5 «Построение и анализ модели множественной линейной регрессии»

Имеются данные по регионам одного из федеральных округов России о валовом региональном продукте (ВРП), инвестициях в основной капитал в расчете на душу населения и уровне экономической активности населения. *Требуется* построить множественную модель с использованием встроенного инструмента «Регрессия»; оценить показатели тесноты связи; дать оценку уравнения в целом и параметрам, провести интерпретацию коэффициентов чистой регрессии; рассчитать и проанализировать стандартизованные коэффициенты регрессии и коэффициенты раздельной детерминации; рассчитать и оценить прогнозное значение валового внутреннего продукта для округа.

№ п/п	Регион	Валовой региональный продукт на душу населения, тыс. руб. (у)	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб. (х ₁)	Уровень занятости населения, % (х ₂)
		2015 год	2014 год	2015 год
	Центральный федеральный округ			
1	Белгородская область	443,1	78,0	65,7
2	Брянская область	219,6	53,4	63,5
3	Владимирская область	255,4	52,5	66,9
4	Воронежская область	352,9	103,1	62,5
5	Ивановская область	165,5	31,8	65,3
6	Калужская область	331,5	99,0	66,8
7	Костромская область	241,5	42,0	62,6
8	Курская область	299,7	65,9	64,7
9	Липецкая область	395,5	91,1	65
10	Московская область	441,8	89,8	69,2
11	Орловская область	269,9	62,0	61,8
12	Рязанская область	279,0	53,2	59,2
13	Смоленская область	267,3	58,6	66,4
14	Тамбовская область	326,5	103,8	61,4
15	Тверская область	260,5	63,7	66,5
16	Тульская область	315,7	62,8	66,1
17	Ярославская область	339,7	69,6	67,8

Задание 6 «Исследование модели множественной регрессии на мультиколлинеарность. Расчет и оценка значимости коэффициентов частной корреляции»

Имеется выборочная модель множественной регрессии, построенная в предыдущей работе. Требуется: проверить модель на коллинеарность факторов x_1 и x_2 ; рассчитать выборочные коэффициенты частной корреляции $r_{yx_1 \cdot x_2}$, $r_{yx_2 \cdot x_1}$, $r_{x_1 x_2 \cdot y}$, используя четыре способа. Оценить их значимость, сравнить с парными коэффициентами r_{yx_1} , r_{yx_2} , $r_{x_1 x_2}$, объяснить причины различий.

Задание 10 «Построение аддитивной модели временного ряда»

По предложенному варианту исходных данных о динамике производства молока в хозяйствах всех категорий в регионе по кварталам года (тыс. тонн) выявить структуру ряда динамики, построить аддитивную модель временного ряда, оценить качество модели с помощью коэффициента детерминации R^2 .

Год	Квартал года	№ варианта			
		1	2	3	4
		Белгородская область	Брянская область	Владимирская область	Воронежская область
2019 год	I	131,8	65,1	83,9	166,2
	II	141,0	114,8	93,8	237,7
	III	139,2	95,9	88,2	234,3
	IV	130,7	56,4	81,7	117,5
2020 год	I	135,1	61,2	84,9	175,6
	II	142,9	109	90,3	225,5
	III	139,3	90,1	87,9	211,7
	IV	126,2	52,4	81,6	175,2
2021 год	I	129,7	57,7	85,4	183,1
	II	139,9	97,7	92,6	231,7
	III	136,9	83,5	91,8	221,9
	IV	126,3	51,7	84,5	169,1
2022 год	I	131,8	61,8	88,6	197,9
	II	140,5	96,7	96,5	244,8
	III	138,2	80,9	94,2	217,9
	IV	131,9	53,9	89,7	167,9

2) Пример вопросов для защиты практической работы

Вопросы к защите ПЗ № 5. Сравнительный анализ чистого влияния факторов на результивный признак:

1. Стандартизованные коэффициенты регрессии, способы расчета и интерпретация
2. Коэффициенты эластичности
3. Коэффициенты частной детерминации
4. Разложение коэффициента множественной детерминации

5. Частные уравнения регрессии
6. Частные коэффициенты эластичности

Деловая игра. Применение систем одновременных уравнений при макроэкономическом моделировании и прогнозировании

Деловая игра предполагает разбиение группы студентов на две подгруппы (аналитических агентства), которые получили заказ по макроэкономическому моделированию и прогнозированию. Например, может быть построена модель Кейнса, одна подгруппа дает оценку косвенным методом, вторая – двухшаговым. На основе построенных моделей должны быть сделаны прогнозы, руководителями агентств сделаны презентации. Результаты сравниваются и обсуждаются в рамках конференции (круглого стола) по обсуждению отчетов руководителей.

Вопросы к деловой игре:

1. Понятие системы эконометрических уравнений, основные виды
2. Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации
3. Необходимое и достаточное условия идентификации
4. Косвенный метод наименьших квадратов
5. Двухшаговый метод наименьших квадратов
6. Модель Кейнса. Инвестиционные мультипликаторы потребления и национального дохода
7. Модель спроса и предложения

3) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Контрольная работа №1. «Парная регрессия и корреляция»

1. Метод наименьших квадратов исходит из:

1) максимизации суммы квадратов остатков	3) минимизации суммы квадратов остатков
2) минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений зависимой переменной от своего среднего уровня	4) минимизации суммы квадратов разностей фактических значений зависимой и независимой переменных

2. Коэффициент полной регрессии рассчитывается по формуле:

1) $b = \frac{Cov(x, y)}{Var(x)}$	3) $b = \frac{(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{(x - \bar{x})^2}$
2) $b = r \sqrt{\frac{Var(x)}{Var(y)}}$	4) $b = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{Var(x)Var(y)}}$

3. Если $\tilde{y} = 5 + 2x$, коэффициент парной линейной корреляции равен:

1) -0,9	3) 2
2) 0,9	4) -2

4. Коэффициентом полной регрессии в уравнении $y = \alpha + \beta x + u$ является:

1) y	3) β
2) α	4) u

5. При исследовании влияния уровня инфляции (%) на потребление сыра (кг) получили следующую зависимость: $y = 36 - 2x$. Какие выводы можно сделать?

1) при увеличении потребления сыра на 1 кг инфляции снизится на 1%	4) при снижении инфляции на 1% потребление сыра увеличится на 2 кг
2) при росте инфляции на 1% потребление сыра возрастет на 2 кг	5) при сокращении потребления сыра на 1 кг инфляции возрастет на 1%
3) при росте инфляции на 1% потребление сыра сократится на 2 кг	6) при увеличении потребления сыра на 1 кг инфляции возрастет на 1%

Контрольная работа № 2. «Множественная регрессия»

1. В уравнениях множественной регрессии коэффициенты при независимых переменных интерпретируются как:

1) условные начала	3) коэффициенты полной регрессии
2) коэффициенты чистой регрессии	4) коэффициенты раздельной детерминации

2. При отборе факторов в модель каждая дополнительно включенная в модель независимая переменная:

1) должна уменьшать множественный коэффициент детерминации	3) должна уменьшать коэффициенты чистой регрессии
2) должна увеличивать коэффициенты чистой регрессии	4) должна увеличивать множественный коэффициент детерминации

3. Коэффициент чистой регрессии при второй независимой переменной в уравнении $y = 5 + 1,5x_1 - 2x_2$ интерпретируется:

1) если среднее значение x_2 увеличится на 1, то среднее значение зависимой переменной уменьшится на 2 при условии, что	3) если среднее значение x_2 увеличится на 1, то среднее значение зависимой переменной увеличится на 2 при условии, что переменная x_1 будет
---	--

переменная x_1 будет фиксирована на среднем уровне	фиксирована на среднем уровне
2) если значение x_2 увеличится на 1, то значение зависимой переменной уменьшится на 2	4) если среднее значение x_2 увеличится на 1, то среднее значение зависимой переменной уменьшится на $5-2=3$, при условии, что переменная x_1 не изменится

4. Мультиколлинеарность это:

1) сильная корреляционная связь между объясняемыми переменными	3) сильная корреляционная связь между объясняемой и объясняющими переменными
2) сильная корреляционная связь между объясняющими переменными	4) слабая корреляционная связь между объясняемой и объясняющими переменными

5. Укажите формулу для расчета коэффициента эластичности для двухфакторной линейной модели:

1) $\mathcal{E}_1 = \epsilon_1 \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}}; \mathcal{E}_2 = \epsilon_2 \frac{\bar{x}_2}{\bar{y}}$	3) $\beta_1 = \epsilon_1 \frac{\sigma_{x_1}}{\sigma_y}; \beta_2 = \epsilon_2 \frac{\sigma_{x_2}}{\sigma_y}$
2) $\mathcal{E}_1 = \epsilon_1 \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}}$	4) $\mathcal{E}_1 = \epsilon_2 \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}}; \mathcal{E}_2 = \frac{\bar{x}_2}{\bar{y}}$

Контрольная работа № 3. «Моделирование динамических процессов»

1. Временной ряд – это:

1) последовательность лет	3) совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов или периодов времени
2) значение какого-либо показателя за определенный период времени	4) значение какого-либо показателя в определенный момент времени

2. Какая из моделей временного ряда является аддитивной, если:

T – тренд;

S – циклическая компонента;

E – случайная компонента.

1) $Y_t = T + S \cdot E$	3) $Y_t = T + S + E$
2) $Y_t = T \cdot S \cdot E$	4) $Y_t = T / S + E$

3. Корреляционную зависимость между последовательными уровнями временного ряда называют

1) автокорреляцией	3) гетероскедастичностью
2) мультиколлинеарностью	4) мультипликатором временного ряда

4. Коэффициент автокорреляции второго порядка определяется по формуле:

1) $\frac{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_2)(y_{t-2} - \bar{y}_3)}{\sqrt{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_2)^2 (y_{t-2} - \bar{y}_3)^2}}$	3) $\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y}_1)(y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}$
2) $\frac{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_3)(y_{t-2} - \bar{y}_4)}{\sqrt{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_3)^2 (y_{t-2} - \bar{y}_4)^2}}$	4) $\frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)(y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}$

5. Для обеспечения статистической достоверности лаг при расчете коэффициента автокорреляции уровней ряда ($t=1,2,\dots,n$) должен быть

1) $\leq n / 2$	3) $\leq n / 4$
2) $\geq n / 4$	4) $\geq n / 2$

Контрольная работа № 4. «Системы эконометрических уравнений»

1. Какая из систем является системой одновременных уравнений:

1) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned}$	3) $\begin{aligned} y_1 &= a_{01} + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{02} + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned}$
2) $\begin{aligned} y_1 &= b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (\text{верно})$	4) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned}$

2. Для каких систем оценки метода наименьших квадратов будут смещенными и несостоятельными:

1) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned}$	3) $\begin{aligned} y_1 &= a_{01} + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{02} + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned}$
2) $\begin{aligned} y_1 &= b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (\text{верно})$	4) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned}$

3. Для каких систем оценки метода наименьших квадратов будут состоятельными:

1) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (\text{верно})$	3) $\begin{aligned} y_1 &= a_{01} + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{02} + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (\text{верно})$
2) $\begin{aligned} y_1 &= b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned}$	4) $\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (\text{верно})$

4. Смещенность и несостоятельность оценок метода наименьших квадратов для системы одновременных эконометрических уравнений возникает потому, что:

1) данный метод не применим для оценки параметров систем уравнений	3) отсутствует корреляция регрессоров x и случайных ошибок регрессии ε , поскольку одна и та же переменная рассматривается как неслучайная (факторная) и как случайная (результативная)
2) одна и та же переменная рассматривается как неслучайная (факторная) и как случайная (результативная), из-за чего возникает корреляция с ошибками регрессии (верно)	4) утверждение не верно

5. Экзогенные переменные это:

1) переменные, которые формируются вне системы (верно)	3) константы
2) переменные, которые формируются внутри системы	4) переменные, которые формируются как внутри системы, так и вне системы

3) Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Предмет и метод эконометрики. Этапы эконометрического исследования
2. Ковариация, корреляция случайной величины. Свойства коэффициента корреляции. Коэффициент корреляции как средневзвешенная величина
3. Классическая парная линейная модель регрессии
4. Понятие выборочного уравнения регрессии
5. Коэффициент полной регрессии как средневзвешенная величина
6. Понятие и причины возникновения остатков в уравнении регрессии
7. Основные предпосылки регрессионного анализа
8. Метод наименьших квадратов – сущность и использование для оценки параметров парной линейной регрессии
9. Оценка значимости уравнения регрессии в целом и его параметров
10. Точечная и интервальная оценка параметров генерального уравнения регрессии
11. Показатели качества подбора модели
12. Прогнозирование на основе парного линейного уравнения регрессии. Точечная и интервальная оценка прогноза
13. Классификация нелинейных регрессий
14. Оценка параметров регрессий, нелинейных по параметрам
15. Оценка параметров регрессий, нелинейных по переменным
16. Нелинейные показатели тесноты связи
17. Области применения нелинейных моделей регрессии
18. Классическая линейная модель множественной регрессии
19. Представление и отыскание параметров модели множественной регрессии в матричной форме

- 20.Ковариационная матрица дисперсий вектора оценок коэффициентов регрессии b , ее использование
- 21.Свойства оценок выборочных коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова
- 22.Обратная матрица $(X'X)^{-1}$ и ее использование во множественном регрессионном анализе
- 23.Оценка значимости множественной регрессии
- 24.Ошибки коэффициентов регрессии и прогноза в матричной форме
- 25.Ковариационная матрица вектора возмущений. Шестая предпосылка множественного регрессионного анализа в матричной форме
- 26.Понятие мультиколлинеарности факторов. Диагностика и способы устранения
- 27.Ридж-регрессия
- 28.Факторный анализ. Построение модели регрессии на главных компонентах
- 29.Коэффициент частной корреляции: понятие и способы расчета
- 30.Стандартизованные коэффициенты регрессии, коэффициенты раздельной детерминации
- 31.Понятие о гомо- и гетероскедастичности остатков. Последствия и подходы к выявлению гетероскедастичности остатков
- 32.Тест Гольдфелда-Квандта
- 33.Тест Спирмена
- 34.Тест Бреуша-Пагана
- 35.Тест Уайта
- 36.Тест Глейзера
- 37.Тест Парка
- 38.Обобщенная линейная модель множественной линейной регрессии
- 39.Обобщенный метод наименьших квадратов
- 40.Взвешенный метод наименьших квадратов
- 41.Отбор факторов в модель регрессии. Пошаговые процедуры отбора
- 42.Частные уравнения регрессии, частные коэффициенты эластичности
- 43.Нелинейные модели множественной регрессии. Производственная функция Кобба-Дугласа, замена факторов
- 44.Модели регрессии с фиктивными переменными
- 45.Подходы к выявлению структурных изменений. Тест Чоу
- 46.Понятие временного ряда, его основные компоненты
- 47.Основные задачи изучения временных рядов
- 48.Моделирование тенденции временного ряда
- 49.Выбор лучшей формы тренда
- 50.Моделирование тенденции при наличии структурных изменений. Критерий Чоу
- 51.Автокорреляция уровней временного ряда. Автокорреляционная функция и ее применение при выявлении структуры ряда
- 52.Моделирование взаимосвязей между признаками на основе рядов динамики. Методы исключения тенденции

- 53.Области применения и сущность метода последовательных разностей
- 54.Области применения и сущность метода отклонения от трендов
- 55.Метод включения в модель фактора времени
- 56.Понятие автокорреляции остатков. Статистика Дарбина-Уотсона
- 57.Тесты Бреуша-Годфри, Льюинга-Бокса, Бокса-Пирса
- 58.Моделирование и прогнозирование на основе мультипликативной и аддитивной моделей
- 59.Тестирование моделей на автокорреляцию остатков
- 60.Применение моделей ARIMA и скользящего среднего в экономике
- 61.Динамические регрессионные модели
- 62.Понятие системы эконометрических уравнений, основные виды
- 63.Структурная и приведенная форма модели. Проблема идентификации
- 64.Необходимое и достаточное условия идентификации
- 65.Косвенный метод наименьших квадратов
- 66.Двухшаговый метод наименьших квадратов
- 67.Модель Кейнса. Инвестиционные мультипликаторы потребления и национального дохода
- 68.Модель спроса и предложения
- 69.Направления использования динамических эконометрических моделей.
- 70.Принципы построения модели авторегрессии.
- 71.Построение и использование модели скользящего среднего.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Контроль знаний студентов осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков студентов.

Оценка знаний ведется на основе рейтинговой оценки студента, которая складывается из средней оценки за выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях. Максимальная оценка за выполнение индивидуального задания - 10 баллов. Оценка 9 ставится при наличии нарушений норм в оформлении работы. Оценка 8 – при наличии негрубых вычислительных ошибок, которые не привели к ложным выводам и неверному пониманию сути работы. Оценка 7 – сделаны неверные выводы вследствие ошибки в расчетах, при этом не нарушена логика исследования. Оценка 6-5– нарушена логика анализа, ошибочные выводы. Задержка выполнения индивидуального практического задания на одну неделю штрафуются одним баллом, на две - двумя. По истечении трех недель с момента выполнения задания в аудитории работа не принимается.

Задержка выполнения индивидуального практического задания на одну неделю штрафуются одним баллом, на две - двумя.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся за семестр – 180. Для определения итоговой оценки по дисциплине используется следующая шкала:

0 – 106 баллов – неудовлетворительно. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

107 – 135 баллов – удовлетворительно. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный

136 – 153 баллов – хорошо. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)

154 – 180 баллов – отлично. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Эконометрика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559612> (дата обращения: 09.11.2025).
2. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559689> (дата обращения: 09.11.2025).
3. Харитонов, А.Е. Анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных программ: практикум / А. Е. Харитонов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 107 с.: табл., рис. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — URL : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo92.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Катаргин, Н. В. Эконометрическое моделирование / Н. В. Катаргин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-46342-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306797> (дата обращения: 09.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Эконометрика: учебное пособие / А. П. Зинченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – 124 с. – URL: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo100.pdf>. – Текст: электронный.
3. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа

Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556470> (дата обращения: 09.11.2025).

4. Зинченко, А. П. Статистика сельского хозяйства: статистическое наблюдение : учебник для вузов / А. П. Зинченко, Ю. Н. Романцева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12017-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566444> (дата обращения: 09.11.2025).

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Уколова А.В. Методические указания по применению программы Microsoft Excel при множественном корреляционно-регрессионном и дисперсионном анализе опытных данных / А.В. Уколова. — М.: Изд-во РГАУ-МСХА — 2005, 23 с.

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

1. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov>
2. NASS – National Agricultural Statistics Service. URL: www.nass.usda.gov
3. STATISTICS. URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>
4. STATISTICS. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics;jsessionid=3ddci6tti4o90.delta>
5. System of National Accounts 2008. URL: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>
6. U.S. Census Bureau. URL: <http://census.gov>
7. US Department of Commerce. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov/>
8. Доклады о развитии человека. URL: <http://www.un.org/ru/development/hdr/>
9. Единый архив статистических и эконометрических данных ВШЭ. URL: <http://sophist.hse.ru/db/oprosy.shtml?ts=2>
10. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года (в 9 томах). URL: <http://www.gks.ru/news/perepis2006/totals-osn.htm>
11. Московская международная валютная биржа. <http://www.micex.ru>
12. Основные обзоры и доклады ООН в экономической и социальной областях. URL: <http://www.un.org/ru/development/surveys/>
13. Официальный сайт Всемирного банка. URL: <http://www.worldbank.org>
14. Официальный сайт Всемирной торговой организации. URL: <http://www.wto.org>
15. Официальный сайт Европейского банка реконструкции и развития – URL: <http://www.ebrd.com>
16. Официальный сайт Международного валютного фонда. URL: <http://www.imf.org>

17. Официальный сайт Международной организации труда. URL: <http://www.ilo.org>

18. Официальный сайт Министерства финансов РФ. URL: <http://www.minfin.gov.ru>

19. Официальный сайт Национального бюро статистики по рынку труда США. URL: <http://www.bls.gov>

20. Официальный сайт Национального бюро экономических исследований США. URL: <http://www.nber.org>

21. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru>

22. Препринты НИУ ВШЭ. <http://www.hse.ru/org/hse/wp>

23. Росбизнесконсалтинг. <http://www.rbk.ru>

24. Сайт Федеральной государственной службы государственной статистики <http://www.gks.ru/> (открытый доступ).

25. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН. <http://www.forecast.ru>

26. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева <http://elib.timacad.ru> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Разделы 1-3	MS EXCEL	табличный процессор, расчётная	Microsoft	текущая версия
2	Разделы 1-3	MS WORD	текстовый процессор	Microsoft	текущая версия
3	Разделы 1-3	STATISTICA	расчётная	StatSoft	текущая версия

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория	1. Компьютер – 29 шт.; 2. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» (Инв.№591013/25) – 1 шт.; 3. Огнетушитель порошковый (Инв. №559527) –

для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (2й учебный корпус, 102 ауд.)	1 шт.; 4. Подвесное крепление к огнетушителю (Инв. № 559528) – 1 шт.; 5. Жалюзи (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) – 2шт.; 6. Стул – 29 шт.; 7. Стол компьютерный – 28 шт.; 8. Стол для преподавателя – 1 шт.; 9. Доска маркерная (Инв. № 558762/5) – 1 шт.; 10. Трибуна напольная (без инв. №) – 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 106 ауд.)	1. Рабочая станция FORSITE TH1516G512G, Российская Федерация A4Tech Fstyler F1512 – 16 шт.; 2. Стол наборный (Инв. №410136000010828) – 1 шт. 3. Стол компьютерный (Инв. № 410136000010813-410136000010827) – 15 шт.; 4. Стул (Инв. № 410136000010829-410136000010853) – 25 шт.; 5. Интерактивная панель (Инв. № 410124000603715) – 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 302 ауд.)	1. Компьютер – 16 шт. 2. Телевизор – 1 шт. 3. Стол для преподавателя –1 шт. 4. Стол компьютерный –16 шт. 5. Стул офисный – 17 шт. 6. Компьютер: PRO-3159209 Intel Core i5-10400 2900МГц, Intel B460, 16Гб DDR4, Intel UHD Graphics 630 (встроенная), SSD 240Гб, 500Вт, Mini-Tower – 1 шт. 7. Кондиционер HAIER HSU -24HPL03/R3 (Инв. № 210134000062198) – 1 шт. 8. Вешалка напольная (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) – 2 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (2й учебный корпус, 303 ауд.)	1. Трибуна напольная (Инв.№ 599206) – 1 шт.; 2. Жалюзи (Инв.№591110) – 1 шт.; 3. Доска маркетинговая (Инв.№ 35643/4) – 1 шт.; 4. Стол – 15 шт.; 5. Скамейка – 14 шт.; 6. Стол эрго – 1 шт.; 7. Стул – 16 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Студенческое общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Курс предусматривает, что студенты обладают необходимым минимумом знаний по основам информатики, математики, экономики, приходят на практические занятия подготовленными по вопросам лекционного материала. Предполагается, что студент выполняет практическое задание в аудитории, дома оформляет и готовится по теоретическим вопросам к защите отчета на следующем занятии.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если студент не выполнил какое-либо из учебных заданий по неуважительной причине (пропустил контрольную работу (тестовый контроль), не выполнили домашнего задания, выполнил работу не по своему варианту и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы рейтинга не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом. Если же невыполнение учебных работ произошло по уважительной причине, то следует представить преподавателю подтверждающий документ, и защитить пропущенные занятия в часы, отведенные для еженедельных консультаций.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практические занятия, обязан выполнить их самостоятельно, руководствуясь методическими указаниями и литературой, приведенной в данной рабочей программе. Пропущенные лекции необходимо переписать и защитить, ответив на вопросы преподавателя в часы, отведенные для консультации.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

«Эконометрика» является общепрофессиональной дисциплиной, закладывающей основы для изучения студентами специальных управленческих дисциплин. В целях качественного преподавания дисциплины преподавателю необходимо внимательно ознакомиться с требованиями государственного образовательного стандарта конкретной специальности (направления подготовки) высшего профессионального образования в части содержания дидактических единиц по дисциплине «Эконометрика», которыми должны овладеть студенты данной специальности.

По каждой индивидуальной работе должен быть выставлен балл по факту ее защиты. Защиту рекомендуется проводить на следующем после получения задания занятии. Преподаватель обязан проверить соответствие выполненного задания исходным данным варианта студента. Таким образом, исключается вероятность плагиата.

Преподаватель должен стимулировать студентов к занятию научно-исследовательской работой, изучению научной эконометрической литературы, в т.ч. отечественной и зарубежной периодики.

Преподаватель может использовать разнообразные формы и методы обучения студентов: лекции, решение задач, тестирование и др.

При проведении лекционных занятий целесообразно изложение

теоретического материала дополнять объяснением на конкретных примерах из реальной жизни, приводить фактические статистические данные об изучаемых явлениях и процессах. В связи с тем, что расчет ряда показателей производится по определенным математическим формулам, необходимо наглядно представлять данные формулы студентам на доске или с помощью мультимедийного презентационного оборудования с разъяснением экономического смысла каждой формулы и значения полученного на ее основе статистического показателя.

Необходимым условием успешного проведения практического занятия выступает наличие у каждого студента учебной группы калькулятора для проведения расчетов различных показателей. При решении задач студенты могут также использовать программные продукты, например, MS Excel, STATISTICA и др. Особое внимание преподаватель должен уделить обучению студентов навыкам анализа полученных статистических показателей и представления обоснованных выводов о закономерностях и тенденциях развития конкретных экономических явлений.


Программу разработали:

Джикия М.К., к.э.н., доцент


(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Анохин И.А., ассистент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.20 «Эконометрика»
ОПОП ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность», специализация
«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»
(квалификация выпускника – экономист)

Трясциной Ниной Юрьевной, доцентом кафедры экономической безопасности и права, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Эконометрика» ОПОП ВО по направлению 38.05.01 «Экономическая безопасность», по специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчики Джикия М.К., к.э.н., доцент, Анохин И.А., ассистент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Эконометрика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Эконометрика» закреплено 2 компетенции (6 индикаторов). Дисциплина «Эконометрика» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Эконометрика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Эконометрика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области статистики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Эконометрика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и индивидуальная защита практических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 26 источника и соответствует требованиям ФГОС специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

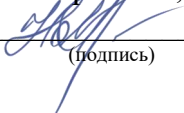
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Эконометрика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Эконометрика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Эконометрика» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность», специализации «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности» (квалификация выпускника – экономист), разработанная доцентом кафедры статистики и кибернетики Джикия М.К., ассистентом Анохиным И.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Трясцина Нина Юрьевна, доцент кафедры экономической безопасности и права
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени
К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук, доцент



(подпись) «26» августа 2025г.