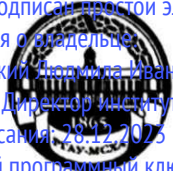


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна  
Должность: Директор института экономики и управления АПК  
Дата подписания: 28.12.2023 10:45:03  
Уникальный программный ключ:  
1e90b132d9b04dceb7585160b015d0d12cb1e6a9



**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  
“ *августов* 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.13 ЭКОНОМЕТРИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 38.03.01 Экономика

Направленности: Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике; Экономика предприятий и организаций

Курс 3


Семестр 6

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик: Кагирова М.В., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«23» августа 2023 г.

Рецензент: Коломеева Е.С., к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«24» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика и учебных планов направленностей

Программа обсуждена на заседании кафедры статистики и кибернетики протокол № 11 от «28» августа 2023 г.


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

  
«28» августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института

экономики и управления АПК Т.Н. Гупалова, к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
Протокол № 7  
«28» августа 2023 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой бухгалтерского учета, финансов и налогообложения

Л.В. Постникова, к.э.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«28» августа 2023 г.

Заведующая выпускающей кафедрой экономики

Ю.В. Чутчева, д.э.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«28» августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ





## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	7
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	12
ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	18
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	18
3) ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.....	25
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	27
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	29
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП)</b> .....	29
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	30
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	30
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	31
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	32
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	32

## АННОТАЦИЯ

**Рабочей программы учебной модульной дисциплины  
Б1.О.13 «Эконометрика» для подготовки бакалавров по направлению  
38.03.01 Экономика направленностей  
«Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике»;  
«Экономика предприятий и организаций»**

**Цель освоения дисциплины:** 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.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть обязательных дисциплин учебного плана по направлению 38.03.01 Экономика.

**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-5** (ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3); **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:** 144 часа, 4 зачетные единицы

**Промежуточный контроль:** 6 семестр – 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**

Дисциплина «Эконометрика» включена в дисциплины обязательной части учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Дисциплина «Эконометрика» изучается в шестом семестре образовательного цикла, предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эконометрика» являются: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Статистика», «Экономический анализ».

Овладение методологией и методикой построения и применения эконометрических моделей необходимо для изучения дисциплин для направленности «Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике»: «ERP-системы», «Финансовые вычисления», «Искусственный интеллект в экономике», «Цифровые технологии и технологии blockchain»; для направленно-

сти», «Экономика предприятий и организаций»: «Искусственный интеллект в экономике», «Моделирование бизнес-процессов», «Эконометрическое моделирование и прогнозирование в экономике».

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика» 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**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 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
1.	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.1 Знает теоретические основы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Подходы и методы сбора массовых экономических данных из источников разного характера с использованием современных цифровых технологий для решения задач управления		
			ОПК-2.2 Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем		осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием информационных технологий	
			ОПК-2.3 Владеет приемами сбора, обработки и анализа дан-			Приемами и инструментами сбора массовых экономически



			ных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем			данных, их обработки и анализа с использованием эконометрических методов моделирования для решения задач управления
2	ОПК-5	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, включая управление массивами данных и их интеллектуальный анализ, используемые при решении профессиональных задач в экономической деятельности	Информационные технологии и программные средства для применения методов эконометрического моделирования при решении задач управления		
			ОПК-5.2 Умеет выбирать информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ, используемые при решении конкретных профессиональных задач в эко-			

			<p>номической деятельности</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками выбора и применения информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ, для решения конкретных профессиональных задач в экономической деятельности</p>			
3	ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает современные информационные технологии и принципы их работы при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет находить, анализировать и обосновывать выбор современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом принципов их работы</p>	Информационные технологии и программные продукты, позволяющие использовать эконометрические методы моделирования процессов и явлений для решения профессиональных задач		<p>Навыками выбора и применения информационных технологий и программных продуктов для анализа массовых данных с использованием эконометрических методов для решения задач профессиональной деятельности</p>
					Выбирать наиболее эффективные информационные технологии и программные продукты для применения эконометрических методов при обработке информации для решения профессиональных задач	

			ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности			Использовать функционал современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для наиболее эффективного решения профессиональных задач
--	--	--	---	--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>70,4</b>	<b>70,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>70,4</b>	<b>70,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации</i>	2,0	2,0
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>73,65</b>	<b>73,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение изученного на практических занятиях материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	64,65	64,65
<i>Подготовка к экзамену (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 (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 Парная линейная и нелинейная регрессия	24	8	10	-	18
Раздел 2 Множественная регрессия	43,65	8	10	-	19,65
Раздел 3 Моделирование временных рядов	22	8	8	-	14
Раздел 4 Системы одновременных эконометрических уравнений	18	6	4	-	14
Раздел 5. Динамические эконометрические модели	34	4	2	-	8
Консультации	2,0	-	-	2,0	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>2,35</b>	<b>73,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>2,35</b>	<b>73,65</b>

### **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 и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

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

Название раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ственная и частная корреляция»	ОПК-1		
	Практическая работа № 6. «Исследование модели множественной регрессии на мультиколлинеарность. Расчет и оценка значимости коэффициентов частной корреляции»	УК-1 ОПК-1	защита практической работы	2
	Лекция № 7. «Предпосылки МНК. Обобщенный метод наименьших квадратов»	УК-1		2
	Практическая работа № 7. «Исследование модели парной линейной регрессии на гетероскедастичность остатков с помощью критерия Гольдфельда-Квандта. Оценивание параметров множественной регрессии обобщенным МНК.»	УК-1 ОПК-1	защита практической работы	2
	ПЗ № 8. Построение производственной функции Кобба-Дугласа	УК-1 ОПК-1	защита практической работы	2
	Контрольная работа №2	УК-1 ОПК-1	Тестирование	2
<b>Раздел 3 Моделирование временных рядов</b>	Лекция № 8. «Моделирование одномерных временных рядов»	УК-1		4
	Практическая работа № 9. «Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений. Выбор наилучшего уравнения тренда»	УК-1 ОПК-1	защита практической работы	2
	Практическая работа № 10. «Построение аддитивной модели временного ряда»	УК-1 ОПК-1	защита практической работы	2
	Лекция № 9. «Изучение	УК-1		4



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

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	<b>Раздел 1 Линейная регрессия</b>	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, ОПК-5)
2.	<b>Раздел 2 Множественная регрессия</b>	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	<b>Раздел 3 Моделирование временных рядов</b>	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-5, ОПК-6)
4	<b>Раздел 4 Системы одновременных эконометрических уравнений</b>	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-5, ОПК-6)
5	<b>Раздел 5 Динамические эконометрические модели</b>	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-5, 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

### 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. (y)	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб. (x <sub>1</sub> )	Уровень занятости населения, % (x <sub>2</sub> )
		2015 год	2014 год	2015 год
<b>Центральный федеральный округ</b>				
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
2013 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
2014 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
2015 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
2016 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 резульативный 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, руково-

дителями 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) $b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$
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) $\beta$
2) $\alpha$	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 переменная $x_1$ будет фиксирована на среднем уровне	3) если среднее значение $x_2$ увеличится на 1, то среднее значение зависимой переменной увеличится на 2 при условии, что переменная $x_1$ будет 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 ме-	3) сильная корреляционная связь ме-
-------------------------------------	-------------------------------------

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

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

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

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

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

1) $\begin{cases} y_1 = a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{cases}$ (верно)	3) $\begin{cases} y_1 = a_{01} + a_{11}x_1 + \varepsilon_1 \\ y_2 = a_{02} + a_{21}x_1 + \varepsilon_2 \end{cases}$ (верно)
2) $\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$	4) $\begin{cases} y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$ (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 $\varepsilon$ , 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  $\Sigma_b$ , 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. 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, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510046>.

2. Эконометрика: учебное пособие / А. П. Зинченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 – 124 с.: табл., рис. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo100.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - <https://doi.org/10.34677/2018.100>. –

<URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo100.pdf>>. –

<URL:<https://doi.org/10.34677/2018.100>>

3. Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel. Модели временных рядов : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4863-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126706>

4. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510472>.

5. Уколова, А.В. Эконометрика: Практикум / А.В. Уколова.– М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2014. – 105 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Герасимов, А.Н. Эконометрика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.01 "Экономика". Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию / А. Н. Герасимов, Е. И. Громов, Ю. С. Скрипниченко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2017. - 540 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 540. - ISBN 978-5-222-27576-4 : Б. ц. р.

2. Трушков, А. С. Статистическая обработка информации. Основы теории и компьютерный практикум + CD : учебное пособие / А. С. Трушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4322-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126947> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4366-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509101>.

4. Харитонов А.Е. Статистический анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных статистических программ. М.: РГАУ-МСХА, 2015, 154 с.

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Харитоновна, А.Е. Статистический анализ и прогнозирование с использованием пакетов прикладных статистических программ: Учебное пособие / А.Е. Харитоновна. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА. – 2015, 155 с .
2. 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 (открытый доступ)

### *Интернет ресурсы:*

1. Bureau of Economic Analysis. URL: <http://www.bea.gov>
2. NASS – National Agricultural Statistics Service. URL: [www.nass.usda.gov](http://www.nass.usda.gov)
3. STATISTICS. URL: <http://www.oecd-ilibrary.org/statistics;jsessionid=3ddci6tti4o90.delta>
4. STATISTICS. URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>
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 Росстата. URL: <http://www.gks.ru/>
22. Официальный сайт Центрального Банка России. URL: <http://www.cbr.ru>
23. Препринты НИУ ВШЭ. <http://www.hse.ru/org/hse/wp>
24. Росбизнесконсалтинг. <http://www.rbk.ru>
25. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН. <http://www.forecast.ru>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	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	2004

## 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
<i>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</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран с электроприводом 1 шт. (Инв. №558771/2)</li> <li>2. Проектор 1 шт. (без инв. №) – приобретался не за счет средств вуза</li> <li>3. Вандалоустойчивый шкаф 1 шт. (Инв. №558850/7)</li> <li>4. Системный блок с монитором 1 шт. (Инв. №558777/9)</li> <li>5. Стенд «Сергеев Сергей Степанович 1910-1999» 1 шт. (Инв. №591013/25)</li> </ol>

	6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 7. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 8. Жалюзи 2шт. (Инв. №1107-221225, Инв. №1107-221225) 9. Лавка 20 шт. 10. Стол аудиторный 20 шт. 11. Стол для преподавателя 1 шт. 12. Стул 2 шт. 13. Доска маркерная 1 шт. 14. Трибуна напольная 1 шт. (без инв. №)
<i>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</i>	1. Системный блок Intel Core Intel Core i3-2100/4096Mb/500Gb/DVD-RW 10 шт. (Инв.№601997, Инв.№601998, Инв.№601999, Инв.№602000, Инв.№602001, Инв.№602002, Инв.№602003, Инв.№602004, Инв.№602005, Инв.№602006) 2. Монитор 10 шт. (без инв. №) - приобретались не за счет средств вуза 3. Шкаф 2 шт. (Инв.№594166, Инв.№594167) 4. Тумба 1 шт. (Инв.№594168) 5. Подвесное крепление к огнетушителю 1 шт. (Инв. № 559528) 6. Огнетушитель порошковый 1 шт. (Инв. №559527) 7. Жалюзи 1 шт. (Инв.№551557) 8. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 9. Стол 5 шт. 10. Стол компьютерный 12 шт. 11. Стул офисный 21 шт. 12. Сейф 1 шт. (без Инв.№).
<i>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</i>	1. Трибуна напольная 1 шт. (Инв.№ 599205) 2. Шкаф для документов 3 шт. (Инв.№593633, Инв.№593634, Инв.№559548/18) 3. Вешалка напольная 2 шт. (Инв.№1107-333144, Инв.№1107-333144) 4. Жалюзи 1 шт. (Инв.№591110) 5. Доска магнитно-маркерная 1 шт. 6. Стол 15 шт. 7. Скамейка 14 шт. 8. Стол эрго 1 шт. 9. Стул 2 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</i>	Читальные залы библиотеки
<i>Студенческое общежитие</i>	Комната для самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам 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.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятие, обязан предъявить преподавателю документы установленного образца, подтверждающие необходимость пропуска. Не допускается пропуск занятий без уважительной причины.

Студент, пропустивший занятия, осваивает материал самостоятельно (выполняет практическое задание по своему варианту, изучает теоретические вопросы)

### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Комплексное освоение студентами учебной дисциплины «Эконометрика» предполагает изучение рекомендуемой учебно-методической литературы, подготовку к практическим занятиям, самостоятельную работу при выполнении практических заданий, домашних заданий, подготовку презентации.

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.

Студент может провести собственное статистическое наблюдение за социально-экономическими явлениями, представляющими его научный интерес, построить статистическую модель, сделать прогноз. В случае надлежащего качества, его работа может быть заслушана на научном кружке кафедры или на студенческой научной конференции. По решению кафедры, студенты, занявшие призовые места на научных студенческих конференциях, могут освободиться от сдачи экзамена по дисциплине.

**Программу разработал (и):**

Кагирова М.В., к.э.н., доцент



\_\_\_\_\_  
(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.13 «Эконометрика» ОПОП ВО по направлению 38.03.01 Экономика, направленностей «Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике»; «Экономика предприятий и организаций» (квалификация выпускника – бакалавр)

Колосовой Е.С., доцентом кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.э.н. (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Эконометрика» ОПОП ВО по направлению 38.03.01 Экономика, направленностей «Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике»; «Экономика предприятий и организаций» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре статистики и кибернетики (разработчик – Кагирова Мария Вячеславовна, доцент, кандидат экономических наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Эконометрика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика. 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 дисциплин учебного плана – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 38.03.01 Экономика.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Эконометрика» закреплены 3 общепрофессиональные компетенции. Дисциплина «Эконометрика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Эконометрика» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Эконометрика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебных планов по направлению 38.03.01 Экономика, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Эконометрика» предполагает 3 занятия в интерактивной форме

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 38.03.01 Экономика.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выполнение и защита практических работ, деловой игры), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой в 6 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускнику.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 25 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 38.03.01 Экономика.

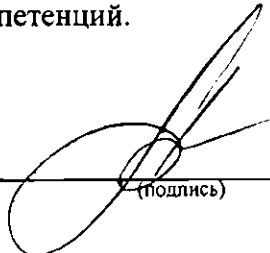
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Эконометрика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. 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 направлению 38.03.01 Экономика, направленностей «Корпоративный учет и финансовый менеджмент в цифровой экономике»; «Экономика предприятий и организаций» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Кагировой М.В., доцентом, к.э.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коломеева Е.С., доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.э.н.



(Подпись)

«24» августа 2023 г.