Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра управления производством

Согласовано
на Научно-методическом совете
экономического факультета
«29» мая 2025 г.

Утверждено
решением кафедры управления производством
«12» мая 2025 г.
протокол № 10

Рабочая программа дисциплины

ЭКОНОМЕТРИКА

Направление подготовки **38.03.02 Менеджмент**

Направленность (профиль) программы **Производственный менеджмент**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, очно-заочная**

Смоленск 2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00C0415FFEEA7384138085AA71A91898C5
Владелец: Харитонов Сергей Сергеевич
Действителен: с 25.12.2025 до 20.03.2027

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент.

Составитель: д.э.н., профессор, профессор кафедры управления производством	А.В. Белокопытов
Рецензент: доцент кафедры экономики и бухгалтерского учета, к.э.н., доцент	Е.В. Яроцкая

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ИД2 ОПК-2 Осуществляет построение на основе сбора и обработки экономических данных стандартных теоретических и эконометрических моделей, содержательно интерпретируя полученные результаты для решения поставленных управленческих задач

1.2 . Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	
ИД2 ОПК-2 Осуществляет построение на основе сбора и обработки экономических данных стандартных теоретических и эконометрических моделей, содержательно интерпретируя полученные результаты для решения поставленных управленческих задач	**знать:** - стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей; - уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество; - методологию эконометрического исследования; **уметь:** - выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению; - организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество; - на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; **владеть:** - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность

	хозяйствующих субъектов; - методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы.

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков изучения зависимостей между экономическими явлениями и процессами с помощью статистических и экономико-математических методов.

Задачи:

- собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей;
- формирование представления о теории корреляционного и регрессионного анализа как фундамента эконометрики, анализе стохастических и динамических систем;
- применение эконометрических методов при решении управленческих задач;
- рассмотрение систем одновременных уравнений и возможностей проверки гипотез надежности, использовать программные средства эконометрики;
- проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	**144**
Аудиторная (контактная) работа, часов	**80**
в т.ч. занятия лекционного типа	32
занятия семинарского типа	48
Самостоятельная работа обучающихся, часов	**37**
Контроль	**27**
Вид промежуточной аттестации	экзамен

3.2 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	**144**
Аудиторная (контактная) работа, часов	**48**
в т.ч. занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа	28
Самостоятельная работа обучающихся, часов	**69**
Контроль	**27**
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.	37	24	13	контрольная работа	ИД2 ОПК-2
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	13	8	5		
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	12	8	4		
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	12	8	4		
Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.	40	28	12	контрольная работа	ИД2 ОПК-2
Тема 4. Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	16	12	4		
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	12	8	4		
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	12	8	4		
Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.	40	28	12	контрольная работа	ИД2 ОПК-2
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований	12	8	4		
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации	12	8	4		
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов	16	12	4		
Контроль	27				
Итого	144	80	37		

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование:	40	16	24	контрольная работа	ИД2 ОПК-2

основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.					
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	10	2	8		
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	12	4	8		
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	18	10	8		
Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.	44	20	24	контрольная работа	ИД2 ОПК-2
Тема 4. Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	10	4	6		
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	17	8	9		
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	17	8	9		
Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.	33	12	21	контрольная работа	ИД2 ОПК-2
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований	11	4	7		
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации	11	4	7		
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов	11	4	7		
Контроль	27				
Итого	144	48	69		

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков оценки взаимосвязи между явлениями посредством парной регрессии и корреляции, определения качество и надежности построенной модели регрессии.

Задачи – иметь представление о задачах и предмете эконометрики как дисциплины, изучить инструменты эконометрического моделирования с помощью регрессионного и корреляционного анализа; иметь представление о корреляционно-регрессионном анализе, изучить инструменты парного корреляционного-регрессионного анализа для построения моделей зависимостей различных социально-экономических процессов и явлений.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения

Инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей. Предмет эконометрики и ее роль. Связь курса с современными

экономическими теориями и их приложениями. Структура курса, обзор методов эконометрики: метод группировок, корреляционно-регрессионный анализ, графический, метод статистических уравнений зависимостей и другие. Эконометрика и ее место в ряду математико-статистических и экономических дисциплин. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Эконометрическая модель и проблемы эконометрического моделирования. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. Информационные технологии эконометрических исследований. Основные понятия и определения регрессионного анализа: результирующая переменная У; объясняющие переменные Х; функция регрессии У по Х; измеритель степени тесноты статистической связи между У и Х. Основные задачи прикладного регрессионного анализа.

Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценивание неизвестных параметров КЛММР: метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия. Мультиколлинеарность и отбор существенных объясняющих переменных в КЛММР.

Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.

Анализ исходных данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей. Модель парной линейной регрессии, ее экономическая интерпретация. Спецификация моделей парной регрессии, смысл и оценку ее параметров. Связь с корреляционным анализом. Остатки. Качество оценки. Точность уравнения регрессии. Условия Гаусса-Маркова. Применение метода МНК. Несмещенность коэффициентов регрессии. Точность коэффициентов регрессии. Статистические тесты (t-тест проверки значимости коэффициентов регрессии и F-тест на качество оценивания).

Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование

Преобразования переменных. Базисная процедура и логарифмирование. Нелинейная регрессия. Коэффициент эластичности. Случайные переменные и теория выборок. Ковариация, дисперсия и корреляция. Прогнозирование по линейному уравнению регрессии. Ошибки измерений. Дисперсионный анализ.

Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков оценки взаимосвязи между явлениями посредством множественной регрессии и корреляции, определения качество и надежности построенной модели регрессии.

Задачи – иметь представление о структуре и содержании моделей с несколькими факторами, изучить инструменты множественного корреляционного-регрессионого анализа для построения моделей зависимостей различных социально-экономических процессов и явлений.

Тема 4. Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии

Построение стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов и явлений.

Множественный регрессионный анализ. Модель с двумя независимыми переменными. Интерпретация коэффициентов. Множественная регрессия в нелинейных моделях. Производственная функция Кобба-Дугласа. Свойства коэффициентов множественной регрессии. Метод определителей. Стандартные ошибки коэффициентов регрессии. Уравнение в стандартизированной и естественной формах. Мультиколлинеарность. Качество оценивания.

Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Алгоритм отбора факторов и

выбора формы уравнения множественной регрессии. Влияние отсутствия объясняющей переменной. Влияние незначимой переменной. Замещающие переменные. Проверка линейного ограничения. Лаговые переменные. Гетероскедактичность и ее последствия. Нелинейные функции.

Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.

Множественная корреляция. Преобразование переменных и логарифмирование. Оценка качества степени тесноты связи в линейных и нелинейных моделях. Статистические тесты (t-тест проверки значимости коэффициентов регрессии и F-тест на качество оценивания).

Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.

Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты корреляции и оценка надежности результатов. Роль фиктивных переменных и интерпретация коэффициентов при них.

Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков оценки взаимосвязи между явлениями с применением временных статистических данных, определения качество и надежности построенной модели регрессии; приобретение теоретических и практических навыков оценки параметров системы одномерных статистических уравнений.

Задачи – иметь представление о временном ряде и моделях его построения, изучить методы моделирования одномерных временных рядов, способы оценки надежности построенных уравнений регрессии; иметь представление о сущности и видах системы одномерных статистических уравнений, изучить способы оценки коэффициентов структурной и приведенной форм системы уравнений с применением программных продуктов.

Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.

Расчет экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней и ее структура. Автокорреляционная функция, коррелограмма. Методы моделирования тенденции временного ряда. Трендовая, циклическая (сезонная) и случайная компоненты ряда. Моделирование циклических и сезонных колебаний. Мультипликативные и аддитивные модели. Способы расчетов ошибок. Прогнозирование по уравнениям трендов и временным моделям. Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов, ее основные компоненты. Этапы построения моделей регрессии, основанные на временных рядах. Методы исключения тенденции. Автокорреляция в остатках и связанные с ней факторы. Проверка значимости с помощью критерия Дарбина-Уотсона. Оценка параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Применение обобщенного метода наименьших квадратов. Характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии. Понятие лаговой переменной.

Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.

Система одномерных статистических уравнений. Модель спроса и предложения как пример системы одновременных уравнений. Структурная и приведенная форма модели системы. Условия идентифицируемости уравнений системы. Идентификация систем одновременных уравнений (статистическое оценивание неизвестных значений параметров системы). Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый МНК оценивания структур параметров отдельного уравнения. Трехшаговый МНК одновременного оценивания всех параметров системы.

Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.

Пакеты статистического анализа данных MSExcel, STATISTICA. Особенности пакетов. Выполняемые процедуры. Функции пакета «Анализ данных». Использование MSExcel при построении и оценки надежности эконометрической модели. Способы построения графиков по исходным данным и трендов по данным временных рядов. Поиск наилучшего уравнения регрессии и экономическая интерпретация ее результатов.

Инструменты анализа: однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ, регрессия, корреляция, ковариация, описательная статистика.

4.3 Тематический план по очной форме обучения

Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения (интерактивная лекция)*	1. Предмет эконометрики, её место и роль. 2. Эконометрическое моделирование и проблемы эконометрического моделирования. 3. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. 4. Метод наименьших квадротов.	2
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	1. Модель парной линейной регрессии, ее экономическая интерпретация. Анализ исходных данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей. 2. Спецификация моделей парной регрессии, и оценка ее параметров. 3. Применение метода МНК. 4. Статистические тесты (t-тест проверки значимости коэффициентов регрессии и F-тест на качество оценивания).	6
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	1. Преобразования переменных. 2. Базисная процедура и логарифмирование. 3. Коэффициент эластичности. 4. Прогнозирование по линейному уравнению регрессии.	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и	Групповая дискуссия*	6

определения		
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	Решение задач	2
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	Решение задач	4

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 8 часов.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	5	контрольная работа
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	4	
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	4	

Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Тема 4. Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	1. Модель с двумя независимыми переменными. 2. Метод определителей. 3. Множественная регрессия в нелинейных моделях. 4. Производственная функция Кобба-Дугласа. 5. Уравнение в стандартизированной и естественной формах.	2
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	1. Множественная корреляция. 2. Преобразование переменных и логарифмирование. 3. Оценка качества степени тесноты связи в линейных и нелинейных моделях. Статистические тесты.	4
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	1. Частные уравнения регрессии. 2. Частные коэффициенты корреляции и оценка надежности результатов. 3. Роль фиктивных переменных и интерпретация коэффициентов при них.	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 4.Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	Семинар-тренинг*	10
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	Решение задач	4
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	Решение задач	4

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 10 часа.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 4.Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	4	контрольная работа
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	4	
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	4	

Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкостьчасов
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований (интерактивная лекция)*	1. Основные элементы временного ряда. 2. Автокорреляция уровней и ее структура. 3. Автокорреляционная функция, коррелограмма. 4. Методы моделирования тенденции временного ряда. 5. Трендовая, циклическая (сезонная) и случайная компоненты ряда. 6. Мультипликативные и аддитивные модели.	2

Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	1. Понятие системы одномерных статистических уравнений. 2. Структурная и приведенная форма модели системы. 3. Условия идентифицируемости уравнений системы. 4. Косвенный метод наименьших квадратов. 5. Двухшаговый МНК оценивания структур параметров отдельного уравнения. 6. Трехшаговый МНК одновременного оценивания всех параметров системы.	6
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	1. Пакеты статистического анализа данных MSExcel, STATISTICA. 2. Функции пакета «Анализ данных». 3. Использование MSExcel при построении и оценки надежности эконометрической модели. 4. Способы построения графиков по исходным данным и трендов по данным временных рядов. 5. Поиск наилучшего уравнения регрессии и экономическая интерпретация ее результатов.	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	Решение задач	6
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	Семинар-тренинг*	2
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	Решение задач	10

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 3 разделе – 4 часа.
*учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 22 часа

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	4	контрольная работа
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	4	
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	4	

4.4 Тематический план по очно-заочной форме обучения

Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения (интерактивная лекция)*	1. Предмет эконометрики, её место и роль. 2. Эконометрическое моделирование и проблемы эконометрического моделирования. 3. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. 4. Метод наименьших квадротов.	1
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	1. Модель парной линейной регрессии, ее экономическая интерпретация. Анализ исходных данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей. 2. Спецификация моделей парной регрессии, и оценка ее параметров. 3. Применение метода МНК. 4. Статистические тесты (t-тест проверки значимости коэффициентов регрессии и F-тест на качество оценивания).	2
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	1. Преобразования переменных. 2. Базисная процедура и логарифмирование. 3. Коэффициент эластичности. 4. Прогнозирование по линейному уравнению регрессии.	1

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	Групповая дискуссия*	1
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	Решение задач	2
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	Решение задач	9

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 2 часа.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 1. Эконометрика и	8	контрольная

эконометрическое моделирование: основные понятия и определения		работа
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	8	
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование	8	

Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Тема 4. Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	1. Модель с двумя независимыми переменными. 2. Метод определителей. 3. Множественная регрессия в нелинейных моделях. 4. Производственная функция Кобба-Дугласа. 5. Уравнение в стандартизированной и естественной формах.	2
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	1. Множественная корреляция. 2. Преобразование переменных и логарифмирование. 3. Оценка качества степени тесноты связи в линейных и нелинейных моделях. Статистические тесты.	4
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	1. Частные уравнения регрессии. 2. Частные коэффициенты корреляции и оценка надежности результатов. 3. Роль фиктивных переменных и интерпретация коэффициентов при них.	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 4.Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	Семинар-тренинг*	2
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	Решение задач	4
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	Решение задач	4

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 2 часа.

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 4.Множественный регрессионый анализ. Спецификация модели множественной регрессии	6	контрольная работа
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	9	
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	9	

Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований (интерактивная лекция)*	1. Основные элементы временного ряда. 2. Автокорреляция уровней и ее структура. 3. Автокорреляционная функция, коррелограмма. 4. Методы моделирования тенденции временного ряда. 5. Трендовая, циклическая (сезонная) и случайная компоненты ряда. 6. Мультипликативные и аддитивные модели.	2
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	1. Понятие системы одномерных статистических уравнений. 2. Структурная и приведенная форма модели системы. 3. Условия идентифицируемости уравнений системы. 4. Косвенный метод наименьших квадратов. 5. Двухшаговый МНК оценивания структур параметров отдельного уравнения. 6. Трехшаговый МНК одновременного оценивания всех параметров системы.	2
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	1. Пакеты статистического анализа данных MSExcel, STATISTICA. 2. Функции пакета «Анализ данных». 3. Использование MSExcel при построении и оценки надежности эконометрической модели. 4. Способы построения графиков по исходным данным и трендов по данным временных рядов. 5. Поиск наилучшего уравнения регрессии и экономическая интерпретация ее результатов.	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	Решение задач	2
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	Семинар-тренинг*	2
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	Решение задач	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 3 разделе – 4 часа. *учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 8 часов

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	7	контрольная работа
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	7	
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	7	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Эконометрика» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося (включая подготовку курсовой работы).

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и

групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов очно-заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме экзамена.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств в приложении А к рабочей программе дисциплины.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1 Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине*:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на ЭОР в ЭБС Академии
1	1. Белокопытов А.В. Основы эконометрики: учебное пособие – Смоленск - 2013. – 156 с.	http://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%90.%D0%92.%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5.pdf

3	А.В. Белокопытов. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Эконометрика» - Смоленск, 2021 – 39 с.	https://sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Белокопытов%20А.В.%20Эконометрика%2038.03.02%20Менеджмент%20мет%20указания%20для%20сам%20работы.pdf

7.2 Перечень печатных учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины
Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. - Москва: изд. Финансы и статистика, 2008. – с.576. – с.152	20
2	Практикум по эконометрике. /под ред. И.И. Елисеевой. – М, Финансы и статистика, 2008. – 344 с.	20
Дополнительная литература		
1	Белокопытов А.В. Эконометрические исследования в АПК: учебное пособие. – Смоленск, 2009. – 72 с.	10
2	Белокопытов А.В. Компьютерные технологии обработки информации. - Смоленск: изд. Смоленская городская типография, 2007.	15

7.3 Современные профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» http://www.garant.ru
«КонсультантПлюс»» http://www.consultant.ru/

7.4. Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России http://opendata.mcx.ru/opendata/
Федеральная служба государственной статистики. http://sml.gks.ru/

7.5 Состав оборудования, технических средств обучения, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы	**Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения**	**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**
Учебная аудитория 414 для проведения занятий **лекционного типа** в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2	Специализированная мебель-столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна, аудиосистема акустическая (оборудование звукоусиления), блок управления для экранов, мультимедиа-проектор Plus U-7, настенно-потолочный экран с электропроводом Da-Lite Cosmopolitan. Ноутбук Rover Book Partner E415L., набор учебно-наглядных пособий.	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образователь-ных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)
Учебная аудитория 209 для проведения занятий **семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2	Специализированная мебель-столы, стулья, парты. Доска аудиторная. Трибуна. Набор учебно-наглядных пособий.	
Учебная аудитория 205 для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, **курсового проектирования (выполнения курсовых работ)** в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2	Специализированная мебель-столы, стулья, парты. Доска аудиторная. Компьютер в сборе– 16 шт. Компьютер преподавателя в сборе. Набор учебно-наглядных пособий.	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образователь-ных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)
Учебная аудитория 203 - **помещение для самостоятельной работы** в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000,	Специализированная мебель-столы, стулья, парты. Компьютер в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образователь-ных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в

Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2	образовательную среду организации– 18 шт.	рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)

Приложение А

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Эконометрика»

Направление подготовки **38.03.02 Менеджмент**

Направленность (профиль) программы **Производственный менеджмент**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, очно-заочная**

Смоленск 2025

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	**Планируемые результаты обучения**	Наименование оценочного средства
ИД2 ОПК-2 Осуществляет построение на основе сбора и обработки экономических данных стандартных теоретических и эконометрических моделей, содержательно интерпретируя полученные результаты для решения поставленных управленческих задач	**Пороговый (удовлетворительно)**	**знает:** - стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей; - уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество; - методологию эконометрического исследования. **умеет:** - выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению; - организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество; - на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. **владеет:** - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; - методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять	выполнение контрольной работы, тестирование, выполнение практического задания

		оценку качества построенных моделей.	
	Продвинутый (хорошо)	**Твердо знает:** - стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей; - уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество; – методологию эконометрического исследования. **Уверенно умеет:** - выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению; - организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество; - на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. **Уверенно владеет:** - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; - методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей.	выполнение контрольной работы, тестирование, выполнение практического задания
	Высокий (отлично)	**сформировавшиеся систематические знания:** - стандартные теоретические и эконометрические модели,	выполнение контрольной работы,

		анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей; - уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество; – - методологию эконометрического исследования. **сформировавшееся систематическое умение:** - выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению; - организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество; - на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. **сформировавшееся систематическое владение:** - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; - способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; - методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей.	тестирование, выполнение практического задания

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма	Отсутствие	Пороговый	Продвинутый	Высокий (отлично)

текущего контроля	усвоения (ниже порогового)*	(удовлетворительно)	(хорошо)	
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задачи решены неправильно	Решено более 50% задач, но менее 70%	Решено более 70% задач, но есть ошибки	все задачи решены без ошибок

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 30 возможных вопросов варианта) и решение практического задания	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 16, практическое задание решено не правильно или не решено	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, практическое задание решено с ошибками, ответов на предложенный тест 16-23	умеет применять полученные знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 24-27	свободно применяет знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 28-30

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ для текущего контроля по дисциплине «Эконометрика»

Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие решение задач. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение задач на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 7 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Для выполнения контрольной работы отводится 2 академических часа.

ВАРИАНТ – 1.

Задача. По территориям региона за некоторый год приводятся данные о среднедушевом прожиточном минимуме в день на одного трудоспособного жителя страны (региона) в рублях, обозначаемые *x*, и среднедневная заработная плата в рублях — *y*. Соответственно:
x — 78, 82, 87, 79, 89, 106, 67, 88, 73, 87, 76, 115;
y — 133, 148, 134, 154, 162, 195, 139, 158, 152, 162, 159, 173.

Задания:

1. Постройте стандартную эконометрическую модель в форме линейное уравнение парной регрессии *y* от *x*. Дайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты.
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции и самого уравнения регрессии в целом.
4.Проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

ВАРИАНТ – 2.

Задача. Изучается зависимость материалоемкости продукции от размера предприятия по 10 однородным заводам (см. таблицу).

Показатель	Материалоемкость продукции по заводам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потреблено материалов на единицу продукции, кг., *y*	9	6	5	4	3,7	3,6	3,5	6	7	3,5
Выпуск продукции, тыс. ед., *x*	100	200	300	400	500	600	700	150	120	250

Задания:

1. Проанализировав исходные данные по экономическим показателям, найдите параметры уравнения (гипербола).
2. Оцените тесноту связи с помощью индекса корреляции.
3. Охарактеризуйте эластичность изменения материалоемкости продукции и сделайте вывод о значимости уравнения регрессии.
4.Проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

ВАРИАНТ – 3.

Задача. Зависимость объёма производства y (тыс. ед.) от численности занятых x (чел.) по 15 крестьянско-фермерским хозяйствам характеризуется следующим уравнением регрессии $y = 33 - 0{,}4\,x + 0{,}05\,x^2$.

Доля остаточной дисперсии в общей составляет 21%.

Задания:

1. Выбрав инструментальные средства для обработки экономических данных, определите индекс корреляции;
2. Оценить значимость уравнения регрессии;

3. Найти коэффициент эластичности, предполагая, что численность занятых составляет 20 человек.

4.Проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

ВАРИАНТ – 4.

Задача. Зависимость среднемесячной производительности труда от возраста рабочих характеризуется моделью: $y = a + bx + cx^2$.Еёиспользованиепривело к результатам, представленным в таблице.

№ п/п	Производительность труда рабочих, тыс. руб., у	
	фактическая	расчетная
1	11	13
2	10	11
3	13	12
4	14	13
5	16	15
6	11	10
7	12	12
8	9	11
9	13	12
10	9	9
11	13	14
12	15	14

Задания:

1. Оцените качество модели, выбрав инструментальные средства для обработки экономических данных, определив ошибку аппроксимации.

2. Найдите индекс детерминации и поясните его смысл.

3. Определите статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

4.Проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие две задачи и теоретический вопрос. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение задач на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 7 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Для выполнения контрольной работы отводится 2 академических часа.

Вариант -1

Вопрос. Спецификация модели парной регрессии и корреляции.

Задача 1. Имеется информация по 22 наблюдениям:

Признак	Среднее значение	Коэффициент вариации, %	Уравнение регрессии
У	23	20	$y = 19 - 2{,}0\,x_1 - 0{,}5x_2$
X_1	6	40	$y = 9 - 1{,}0x_1$
X_2	8	10	$y = 4 + 0{,}6x_2$

Задание

1. Оцените значимость каждого уравнения регрессии, если известно, что $r_{x1\,x2} = -0{,}5$.
2. Оцените значимость коэффициентов регрессии уравнения с двумя факторами.
3. Найдите коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации.

Задача 2. По 20 регионам страны изучается зависимость уровня безработицы y (%)от индекса потребительских цен x (% к предыдущему году). Информация о логарифмах исходных показателей представлена в таблице:

Показатели	lnx	ln y
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил $r_{lnxlny}=0{,}8$.

Задание

1. Проанализировать исходные данные, необходимые для расчета социально-экономического показателя уровня безработицы.
2. Постройте стандартную эконометрическую модель в форме уравнение регрессии зависимости уровня безработицы от индекса потребительских цен в степенной форме. Дайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты.
3. Дайте интерпретацию коэффициента эластичности данной модели регрессии.
4. Определите значение коэффициента детерминации и поясните его смысл.

Вариант -2

Вопрос. Модели парной нелинейной регрессии. Коэффициент эластичности.

Задача 1

По 20 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа зависимости объема выпуска продукции y (млн руб.) от численности занятых на предприятии x_1 (чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 (млн руб.):

Коэффициент детерминации	0,64
Множественный коэффициент корреляции	???
Уравнение регрессии	$\ln y = ??? + 0{,}52 \ln x_1 + 0{,}55 \ln x_2$
Стандартные ошибки параметров	1 0,06 ???
t-критерий для параметров	5 ??? 4

Задание

1. Проанализировав исходные данные по экономическим показателям, напишите уравнение регрессии, характеризующее зависимость y от x_1 и x_2.
2. Восстановите пропущенные характеристики.
3. С вероятностью 0,90 постройте доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
4. Проанализируйте результаты регрессионного анализа.

Задача 2

По совокупности 30 предприятий концерна изучается зависимость прибыли y (тыс.руб.) от выработки продукции на одного работника x_1 (ед.) и индекса цен на продукцию x_2 (%).

Признак	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение	Парныйкоэффициент корреляции

y	250	38	$r_{yx_1} = 0{,}68$
x_1	47	12	$r_{yx_2} = 0{,}63$
x_2	112	21	$r_{x_1x_2} = 0{,}42$

Задание:

1. Найти линейное уравнение множественной регрессии в стандартизированной форме и естественной форме.
2. Определить силу влияния каждого фактора.
3. Рассчитать показатель множественной корреляции и детерминации.
4. Рассчитать общий и частные F-критерии Фишера.

Вариант -3

Вопрос. Смысл и оценка параметров парной линейной регрессии и корреляции.

Задача 1

Зависимость объема продаж y (тыс. долл.) от расходов на рекламу x (тыс. долл.) характеризуется по 12 предприятиям концерна следующим образом:

Уравнение регрессии $y=8{,}4+ 0{,}6x$

Среднеквадратичное отклонение x $\sigma_x = 4{,}4$

Среднеквадратичное отклонение y $\sigma_y = 3{,}2$

Задание

1. Определите коэффициент корреляции.
2. Проведите анализ значимости уравнения регрессии в целом.
3. Найдите стандартную ошибку оценки коэффициента регрессии.
4. Оцените значимость коэффициента регрессии через t-критерий Стьюдента.
5. Проанализировав исходные данные по экономическим показателям, определите доверительный интервал для коэффициента регрессии с вероятностью 0,99 и сделайте экономический вывод.

Задача 2. Производственная функция, полученная по данным за 1990 -1997 гг., характеризуется уравнением

$\lg P = 0{,}552 + 0{,}276 \cdot \lg Z + 0{,}521 \cdot \lg K$, $R^2 = 0{,}984$, $r^2_{PZ} = 0{,}7826$, $r^2_{PK} = 0{,}9836$.

(0,584) (0,065)

где P - индекс промышленного производства; Z - численность рабочих; K - капитал.

В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов регрессии.

Задание.

1. Дайте интерпретацию параметров уравнения регрессии.
2. Оцените значимость параметров регрессии с помощью t-критерия Стьюдента и сделайте соответствующие выводы о целесообразности включения факторов в модель.
3. Оцените значимость уравнения регрессии в целом с помощью F-критерия Фишера.
4. Найдите величины частных значений F-критерия и сделайте соответствующие выводы.
5. Какова роль факторов, не учтенных в модели, в вариации индекса промышленного производства.

Вариант -4

Вопрос. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.

Задача 1. Моделирование прибыли фирмы по уравнению $y = ab^x$ привело к результатам, представленным в таблице.

№ п/п	Прибыль фирмы, тыс. руб., y		№ п/п	Прибыль фирмы, тыс. руб., y	
	фактическая	расчетная		фактическая	расчетная
1	10	11	5	18	20
2	12	13	6	11	11
3	15	16	7	13	15

4	17	14	8	19	16

Оцените качество модели. Для этого:

а) Проанализировав исходные данные по экономическим показателям, определите ошибку аппроксимации;

б) найдите показатель тесноты связи прибыли с исследуемым в модели фактором;

в) рассчитайте F-критерий Фишера. Сделайте выводы.

Задача 2. По 20 фермам области получена информация, представленная в табл.

Показатели	Среднее значение	Коэффициент вариации, %
Урожайность, ц/га	25	25
Внесено удобрений на 1 га посева, кг	5,5	15

Фактическое значение F-критерия Фишера составило 50.

Задание

1. Определите линейный коэффициент детерминации.
2. Постройте уравнение линейной регрессии.
3. Найдите средний коэффициент эластичности.
4. С вероятностью 0,95 укажите доверительный интервал ожидаемого значения урожайности в предположении роста количества внесенных удобрений на 10% от своего среднего уровня.

Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений.

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие две задачи и теоретический вопрос. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение задач на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 7 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Для выполнения контрольной работы отводится 2 академических часа.

Вариант -1

Вопрос.Методы исключения тенденции в рядах динамики.

Задача 1 Макроэкономическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} y_1=a_{11}y_2+a_{12}x_1+a_{13}x_3 \\ y_2=a_{21}y_1+a_{22}x_2+a_{23}x_3 \\ y_3=a_{31}x_1+a_{32}x_2+a_{33}x_3 \end{cases}$$

Задание.

1. Применив необходимые и достаточное условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.
2. Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.

Задача 2

По 20 регионам страны изучается зависимость уровня безработицы y (%)от индекса потребительских цен x (% к предыдущему году). Информация о логарифмах исходных показателей представлена в таблице:

Показатель	lnx	ln y
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил $r_{lnxlny}=0,8$.

Задание

1.1. Постройте стандартную теоретическую эконометрическую модель в форме уравнение регрессии зависимости уровня безработицы от индекса потребительских цен в степенной форме. Дайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты.

Постройте.

2. Дайте интерпретацию коэффициента эластичности данной модели регрессии.
3. Определите значение коэффициента детерминации и поясните его смысл.

Вариант - 2

Вопрос. Система одновременных линейных уравнений и проблема идентификации.

Задача 1

Макроэкономическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} y_1=a_{11}y_2+a_{12}x_1+a_{13}x_3 \\ y_2=a_{21}y_1+a_{22}x_2+a_{23}x_3 \\ y_3=a_{31}y_1+a_{32}y_2 \end{cases}$$

Задание.

1.Применив необходимые и достаточное условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.

2.Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.

Задача 2

В таблице приводятся данные об уровне дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям (в процентах), и среднегодовой стоимости основных фондов компании (X,млн руб.) в сопоставимых ценах за последние девять лет.

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднегодовая стоимость основных фондов	72	75	77	77	79	80	78	79	80
Дивиденды по обыкновенным акциям	4,2	3,0	2,4	2,0	1,9	1,7	1,8	1,6	1,7

Задание

1. Определите параметры уравнения регрессии по первым разностям и дайте их интерпретацию. В качестве зависимой переменной используйте показатель дивидендов пообыкновением акциям.
2. В чем состоит причина построения уравнения регрессии по первым разностям, а не по исходным уровням рядов?

Вариант - 3

Вопрос. Аддитивная модель временного ряда.

Задача 1 Изучается зависимость объема продаж бензина (y_t) от динамики потребительских цен (x_t). Полученные за последние 6 кварталов данные представлены в таблице:

Показатели	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.
Индекс потребительских цен, % к кварталу 1	100	104	112	117	121	126
Средний за день объем продаж бензина в течение квартала, тыс. л	89	83	80	77	75	72

Известно также, что$\Sigma x_t = 680, \Sigma y_t = 476, \Sigma x_t y_t = 53648$, $\Sigma x^2_t = 77566$.

Задание

1. Постройте стандартную теоретическую модель зависимости объема продаж бензина от индекса потребительских цен с включением фактора времениДайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты.
2. Дайте интерпретацию параметров полученной вами модели.

Задача 2 Управление сельского хозяйства изучает динамику численности тракторов и комбайнов, имеющихся в хозяйствах района за ряд лет (тыс. единиц).

Время, лет	1	2	3	4	5	6	7
Численность тракторов и комбайнов, тыс. ед.	2	6	7	3	10	12	13

Известно также следующие $\Sigma x^2=511$

Задание:

1. Постройте уравнение линейного тренда и дайте интерпретацию его параметров.
2. Определите коэффициент детерминации для линейного тренда.

Вариант -5

Вопрос. Метод укрупнения интервалов и скользящей средней.

Задача 1Имеются следующие данные об уровне безработицы y_t (%) за 8 месяцев:

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	8,8	8,6	8,4	8,1	7,9	7,6	7,4	7,0

Задание

1. Определите коэффициент автокорреляции уровней ряда первого порядка.
2. Обоснуйте выбор уравнения тренда и определите его параметры.
3. Интерпретируйте полученные результаты.

Задача 2На основе поквартальных данных об уровне безработицы в летнем курортном городе (% от экономически активного населения) за последние 5 лет была построена мультипликативная модель временного ряда. Скорректированные значения сезонной компоненты за каждый квартал приводятся ниже:

1 квартал – 1,4 3 квартал – ?

2 квартал – 0,8 4 квартал – 0,6

Уравнение тренда выглядит следующим образом: T = 10,1 - 0,3t; (при расчете параметров тренда для нумерации кварталов использовались натуральные числа t = 1: 20).

Задание:

1. Определите значения сезонной компоненты за IV квартал.
2. На основе построенной модели дайте точечные прогнозы уровня безработицы на I и II квартал следующего года.

КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (экзамен) по дисциплине «Эконометрика»

Экзамен проводится в виде итогового теста и решения практического задания. Для выполнения отводится 90 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Термин «эконометрика» впервые ввёл:

а) Фишер;
б) Макаров;
в) Цьемпа;
г) Чеддок.

2. Проанализировав исходные данные, выберите с помощью какой шкалы оценивается степень тесноты связей между признаками: а) Стьюдента;

б)Чеддока;
в) Фишера;
г) Дарбира-Уотсона.

3. Установите соответствие по видам связей между признаками

1) слабая 1) парная
2) множественная 2) прямая
3) обратная 3) сильная

4.Две переменные явно коллинеарны, т.е. находятся между собой в линейной зависимости, если
а) $r_{x1x2} \leq 0,7$;
б) $r_{x1x2} \geq 0,7$;
в) $r_{x1x2} \leq 0,5$;
г) $r_{x1x2} \geq 0,5$.

5.Оценка значимости параметров модели регрессии осуществляется на основе:
а) коэффициента корреляции;
б) средней ошибки аппроксимации;
в) t-критерия Стьюдента;
г) F-критерия Фишера.

5. Сбор и анализ экономических данных по предприятиям АПК определил, что коэффициент корреляции равен 0,8. Укажите, чему будет равен коэффициент детерминации:

_____

7.Ряд динамики характеризует:
а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
б) изменение характеристики совокупности в пространстве;
в) изменение характеристики совокупности во времени;
г) изменение совокупности случайных чисел.

8.Коэффициент множественной корреляции находится в пределах а) от -1 до 0;
б) от 0 до 1;
в) от -1 до 1;
г) не более 8-10.

9.Коэффициент эластичности для степенной функции равен
а) первой производной от функции;
б) коэффициенту регрессии;
в) единицы;
г) нулю.

10.Коэффициент вариации случайной величины показывает
а) какую долю среднего значения случайной величины составляет ее средний разброс;
б) тесноту связи между случайными величинами;
в) долю дисперсии результативного признака;
г) среднее изменение результата с изменением фактора на одну единицу.

11.Что не относится к инструментальным средствам для обработки экономических данных а) дисперсионный анализ;
б) корреляционный анализ;
в) программный анализ;
г) регрессионный анализ.

12.Для мультипликативной модели сумма сезонных компонент равна
а) числу периодов в цикле;
б) 1;
в) 0;
г) случайной величине.

13.Систему уравнений называют идентифицируемой, если

а) количество коэффициентов приведённой и структурной форм по модулю больше 1;
б) количество коэффициентов приведённой и структурной форм совпадают;
в) число приведенных коэффициентов меньше числа структурных коэффициентов;
г) число приведенных коэффициентов больше числа структурных коэффициентов.

14.Эндогенные переменные представляют собой

а) независимые переменные и обозначаются как *x*;
б) зависимые переменные и обозначаются как y;
в) случайные величины и обозначаются как *E*;
г) сезонные переменные и обозначаются как *S*.

15.Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК) используется в случае

а) отсутствия структурной модели;
б) сверхидентифицируемой структурной модели;
в) неидентифицируемой структурной модели;
г) идентифицируемой структурной модели.

16. Сколько параметров подлежит оценке, если модель линейной регрессии со свободным членом и двумя объясняющими переменными удовлетворяет всем условиям теоремы Гаусса-Маркова:

а) 2
б) 3
с) 4
д) 5
е) информации для точного ответа недостаточно

17. Коэффициент корреляции, равный –1, означает, что между переменными

a) линейная связь отсутствует,
b) существует линейная связь,
c) функциональная зависимость,
d) ситуация не определена.

18. Неправильный выбор функциональной формы или объясняющих переменных называется

a) ошибками спецификации,
b) ошибками прогноза,
c) гетероскедастичностью.
d) гомоскедастичностью.

19. Какие временные ряды называются моментными?

a) и которых характеризуют изучаемое явление за определённые интервалы времени,
b) уровни которых отражают величину изучаемого явления на определённый момент времени,
c) уровни которых характеризуют изучаемое явление с помощью средних или относительных величин.

20. Временной ряд является нестационарным, если:

a) среднее значение его членов постоянно:
b) его случайная составляющая зависит от времени;
c) его члены не зависят от времени;
d) его неслучайная составляющая зависит от времени.

21. Линейные регрессионные модели, остатки которых не сохраняют постоянного уровня величины дисперсии при переходе от одного наблюдения к другому, называют моделями с:

a) гомоскедастичными остатками;
b) клонированными остатками;
c) гетероскдастичными остатками;
d) перпендикулярными остатками.

22. Внешние по отношению к рассматриваемой экономической модели переменные называются:

a) эндогенные;
b) экзогенные;
c) лаговые;
d) интерактивные.

23. Одно из условий идентифицируемости системы одновременных уравнений (СОУ) состоит в том, что

a) переменные являются коллинеарными;
b) число уравнений равно числу анализируемых эндогенных переменных;
c) переменные являются компланарными;
d) число уравнений меньше числа анализируемых эндогенных переменных.

24. Регрессионные модели с фиксированными переменными применяют, когда в ходе сбора исходных статистических данных имеет место:

a) суперактивная корреляция;
b) верификационный спад;
c) гомоскедастичное воздействие;
d) косвенное воздействие некоторых качественных факторов.

25. Теснота статистической связи между переменной и объясняющими переменными измеряется:

a) моментом связи;
b) коэффициентом детерминации;
c) числом Блаттера;
d) статистическим ансамблем.

26.Одним из известных способов проверки регрессионных остатков эконометрической модели на автокорреляцию является критерий

a) Дербина-Уотсона;
b) Марка-Шагала;
c) Куприна-Утрехта;
d) Айзека-Азимова.

27. Линеаризация нелинейной модели регрессии может быть достигнута:

a) отбрасыванием нелинейных переменных;
b) перекрестной суперпозицией переменных;
c) преобразованием анализируемых переменных;
d) сглаживанием переменных.

28. Временной ряд называется стационарным, если

a) среднее значение членов ряда постоянно;
b) члены ряда образуют арифметическую прогрессию;
c) члены ряда образуют геометрическую прогрессию;
d) среднее значение членов ряда постоянно растет.

29. Одно из условий идентифицируемости системы одновременных уравнений (СОУ) состоит в том, что:

a) переменные являются коллинеарными;
b) число уравнений равно числу анализируемых эндогенных переменных;
c) переменные являются компланарными;
d) число уравнений меньше числа анализируемых эндогенных переменных.

30. Зависимости между сроком эксплуатации автомобиля и расходами на ремонт:

Лет:	1	2	3	4	5
Расход:	110	120	155	175	200

Найти:
1) линейную зависимость стоимости ремонта от срока;
2) предполагаемые затраты за 7-й год

a) C = 100,5 + 1,5 * T C = 111
b) C = 23,5 + 81,5 * T C = 574
c) C = 150 + 5 * T C = 185
d) C = 150,5 + 3,5 * T C = 175

Примерные варианты практического задания

Задача 1. Имеются данные об объеме экспорта зерна из региона (тонн) за 2003-2008 гг.

Номер Квартала	Экспорт, тонн	Номер квартала	Экспорт, тонн
1	4087	13	6975
2	4737	14	6891
3	5768	15	7527
4	6005	16	7971
5	5639	17	5875
6	6745	18	6140
7	6311	19	6248
8	7107	20	6041
9	5741	21	4626
10	7087	22	6501

Задание:

1. Постройте график временного ряда.
2. Постройте аддитивную модель временного ряда.

Задача 2. На основе помесячных данных о потреблении электроэнергии в регионе (млн кВт*ч) за последние 3 года была построена аддитивная модель временного ряда. Скорректированные значения сезонной компоненты за соответствующие месяцы приводятся ниже:

Январь	+25	Май	-32	Сентябрь	+3
Февраль	+10	Июнь	-39	Октябрь	+14
Март	+6	Июль	-22	Ноябрь	+27
Апрель	-4	Август	-20	Декабрь	?

Уравнение тренда выгладит следующим образом: T = 300 +1,4t,
(при расчете параметров тренда для моделирования переменной времени использовались натуральные числа t=1,…36).

Задание:

1. Определите значение сезонной компоненты за декабрь.
2. На основе построенной модели дайте точечный прогноз ожидаемого потребления электроэнергии в течение первого квартала следующего.

Задача 3. В таблице приводятся данные о производстве и запасах сахара-рафинада за семь лет.

Годы	1	2	3	4	5	6	7
Запасы сахара на нач. года, тыс. тонн	300	310	325	340	350	370	385
Производство сахара, тыс. тонн.	335	340	360	378	400	417	430

Задание:

1. Постройте уравнение линейной регрессии, используя метод первых разностей.
2. Охарактеризуйте тесноту связи между рядами по их уровням, по первым разностям. Сделайте выводы.

Задача 4. Известны данные об уровне дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям (в процентах), и среднегодовой стоимости основных фондов компании (x, млн руб.) в сопоставимых ценах за последние девять лет.

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднегодовая стоимость основных фондов	72	75	77	77	79	80	78	79	80
Дивиденды по обыкновенным акциям	4,2	3,0	2,4	2,0	1,9	1,7	1,8	1,6	1,7

Задание:

1. Определите параметры уравнения регрессии по первым разностям и дайте их интерпретацию. В качестве зависимой переменной используйте показатель дивидендов по обыкновением акциям.
2. В чем состоит причина построения уравнения регрессии по первым разностям, а не по исходным уровням рядов?

Задача 5.Макроэкономическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} y_1=a_{11}y_2+a_{12}x_1+a_{13}x_3 \\ y_2=a_{21}y_1+a_{22}x_2+a_{23}x_3 \\ y_3=a_{31}x_1+a_{32}x_2+a_{33}x_3 \end{cases}$$

Задание.

1. Применив необходимые и достаточное условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.
2. Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.

Задача 6. По 20 регионам страны изучается зависимость уровня безработицы y (%) от индекса потребительских цен x (% к предыдущему году). Информация о логарифмах исходных показателей представлена в таблице:

Показатель	lnx	ln y
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил $r_{lnxlny}=0,8$.

Задание

1.1. Постройте стандартную теоретическую эконометрическую модель в форме уравнение регрессии зависимости уровня безработицы от индекса потребительских цен в степенной форме. Дайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты. Постройте.

2. Дайте интерпретацию коэффициента эластичности данной модели регрессии.

3. Определите значение коэффициента детерминации и поясните его смысл.

Задача 7. Макроэкономическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} y_1=a_{11}y_2+a_{12}x_1+a_{13}x_3 \\ y_2=a_{21}y_1+a_{22}x_2+a_{23}x_3 \\ y_3=a_{31}y_1+a_{32}y_2 \end{cases}$$

Задание.

1.Применив необходимые и достаточное условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.

2.Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.

Задача 8. Изучается зависимость объема продаж бензина (y_t) от динамики потребительских цен (x_t). Полученные за последние 6 кварталов данные представлены в таблице:

Показатели	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	5 кв.	6 кв.
Индекс потребительских цен, % к кварталу 1	100	104	112	117	121	126
Средний за день объем продаж бензина в течение квартала, тыс. л	89	83	80	77	75	72

Известно также, что$\Sigma x_t = 680, \Sigma y_t = 476, \Sigma x_t y_t = 53648$,$\Sigma x^2_t = 77566$.

Задание

1. Постройте стандартную теоретическую модель зависимости объема продаж бензина от индекса потребительских цен с включением фактора времениДайте анализ и содержательно интерпретируйте полученные результаты.
2. Дайте интерпретацию параметров полученной вами модели.

Задача 9. Управление сельского хозяйства изучает динамику численности тракторов и комбайнов, имеющихся в хозяйствах района за ряд лет (тыс. единиц).

Время, лет	1	2	3	4	5	6	7
Численность тракторов и комбайнов, тыс. ед.	2	6	7	3	10	12	13

Известно также следующие $\Sigma x^2=511$

Задание:

1. Постройте уравнение линейного тренда и дайте интерпретацию его параметров.
2. Определите коэффициент детерминации для линейного тренда.

Задача 10. Макроэкономическая модель имеет вид:

$$\begin{cases} C_t = a_{10} + a_{11} Y_t + a_{12} T_t, \\ I_t = a_{20} + a_{21} Y_t + a_{23} K_{t-1}, \\ Y_t = C_t + I_t , \end{cases}$$

где C – конечное потребление; Y – доход; T – налоги; I – инвестиции; K – запас капитала; t – текущий период; t-1 – предыдущий период.

Задание.

1. Применив необходимые и достаточное условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.
2. Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.