

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

Кафедра управления производством

**Согласовано**  
на Методическом совете  
экономического факультета

«18» апреля 2019 г.

**Утверждено**  
решением кафедры управления  
производством  
«16» апреля 2019 г.  
протокол № 8

**Рабочая программа дисциплины**

**«Эконометрика»**

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы **Экономика предприятия АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Составитель:  
профессор кафедры  
управления  
производством, д.э.н.,  
профессор

А.В. Белокопытов

«16» апреля 2019 г.

Рецензент:  
доцент кафедры  
экономики  
и бухгалтерского  
учета, к.э.н., доцент

Трофименкова Е.В.

«16» апреля 2019 г.

**1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

В результате изучения дисциплины «Эконометрика» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Содержательная структура компонентов компетенций

Названия компетенций	Части компонентов
способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и выработать практические рекомендации по их применению;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</li> </ul>
способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1)	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования на основе данных</li> </ul>

	<p>в сфере АПК;</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей,</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</li> </ul>
<p>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению на основе экономических процессов в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей;</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для</li> </ul>

	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 в сфере АПК.
--	---

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Эконометрика» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, позволяют расширить возможности будущего бакалавра экономики в области теории корреляционного и регрессионного анализа как фундамента эконометрики.

**Цель:** формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций у будущих выпускников, получение 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 экономических задач;
- рассмотрение систем одновременных уравнений и возможностей проверки гипотез надежности, использовать программные средства эконометрики;
- проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

## 3. Объем дисциплины (модуля) 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	4 семестр	5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2	4
<b>часов</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16	16
занятия семинарского типа	16	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>38</b>	<b>85</b>
<b>Контроль</b>	<b>2</b>	<b>27</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт	экзамен

### 3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2	4
<b>часов</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	2	2

занятия семинарского типа	2	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>64</b>	<b>129</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт	экзамен

**4. Содержание дисциплины (модуля), 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			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостояте льной работы		
Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.	48	24	24	Контроль ная работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-4
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	16	8	8		
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	16	8	8		
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК	16	8	8		
Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.	73	20	53	Контроль ная работа	
Тема 4.Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	14	4	10		
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	8	4	4		
Контроль	2				
Итого	72	32	38		
Промежуточная аттестация	зачет				
Тема 5.Оценка надежности модели, множественная корреляция.	25	4	21		
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	26	8	18		
Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений в АПК.	66	20	46	Контроль ная работа	
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	18	8	10		
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	18	8	10		
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	30	4	26		
Контроль	27				
Итого	144	32	85		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Форма текущего контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактно) работы	самостоятел ьной работы		
Раздел 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения. Парная регрессия и корреляция.	38	2	36	Контроль ная работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-4
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	12	-	12		
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	13	1	12		
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК	13	1	12		
Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.	60	4	56	Контроль ная работа	
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	15	1	14		
Тема 5. Оценка надежности модели, множественная корреляция.	15	1	14		
Контроль	4				
Итого	72	4	64		
Промежуточная аттестация	зачет				
Тема 5. Оценка надежности модели, множественная корреляция.	11	1	10		
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	19	1	18		
Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений в АПК.	78	4	101	Контроль ная работа	
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	26	2	24		
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	27	1	26		
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	25	1	51		
Контроль	9				
Итого	144	6	129		

## **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 качества 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 корреляционно-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  $Y$ ; объясняющие переменные  $X$ ; функция регрессии  $Y$  по  $X$ ; измеритель степени тесноты статистической связи между  $Y$  и  $X$ . 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 данных, 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 в сфере АПК**

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 качества и надежности построенной модели регрессии.

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

### **Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК**

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. Гетероскедастичность 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 в АПК.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков оценки взаимосвязи между явлениями с применением временных статистических данных, определения качества 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	1. Предмет эконометрики, её место и роль. 2. Эконометрическое моделирование и проблемы эконометрического моделирования. 3. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. 4. Метод наименьших квадратов.	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 в сфере АПК	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	Видработы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	Групповая дискуссия*	6
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	Решение задач	2
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК	Решение задач	4

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе –6часов.

#### **Самостоятельная работа**

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	8	контрольная работа
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.	8	
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК	8	

## Раздел 2. Множественная регрессия и корреляция.

### Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	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	Вид работы (метод проведения)	Трудоемкость, часов
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	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	Контроль
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	10	контрольная работа
Тема 5. Оценка надежности модели, множественная корреляция.	25	
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	18	

**Раздел 3. Моделирование временных рядов и система одновременных уравнений в АПК.****Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудоемкость часов
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований	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	Вид работы (метод проведения)	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	2

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 3 разделе – 2 часа.

\*учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 10 часов

### **Самостоятельная работа**

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	10	контрольная работа
Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.	10	
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	26	

### **4.4 Тематический план по заочной форме обучения**

#### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)**

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
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).	1
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК	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.	1

Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	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.	1
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.	1

#### **Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)**

Тема	Видработы (методпроведения)	Трудоемкость, часов
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК	Семинар-тренинг*	1
Тема 5. Оценка надежности модели, множественная корреляция.	Практический (решение задач)	2
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.	Практический (решение задач)	1
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.	Семинар-тренинг*	1
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.	Практический (решение задач)	1

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

#### **Самостоятельная работа**

Тема	Контроль	Трудоемкость, часов
Тема 1. Эконометрика и эконометрическое моделирование: основные понятия и определения	Контрольная работа	12
Тема 2. Модель линейной регрессии и корреляции.		12
Тема 3. Нелинейные регрессии и эконометрическое прогнозирование в сфере АПК		12
Тема 4. Множественный регрессионный анализ. Спецификация модели множественной регрессии с учетом АПК		14
Тема 5. Оценка надежности модели, множественная корреляция.		24
Тема 6. Оценка отдельных факторов в модели.		18
Тема 7. Временной ряд и спецификация его исследований.		24

Тема 8. Система эконометрических уравнений и проблема идентификации.		26
Тема 9. Программная поддержка эконометрических методов.		51

## **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.

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 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 зачета и 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. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю).**

1. А.В. Белокопытов. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Эконометрика» [Текст] / ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА; [А.В. Белокопытов] – Смоленск, 2018. – 28 с. Режим доступа: <https://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/metod.rekom.-ekonometrika--2018.pdf>

#### **7. Оценочные материалы.**

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

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

##### ***Основная литература:***

1. Белокопытов А.В. Основы эконометрики: учебное пособие – Смоленск - 2011. – 156 с. Режим доступа: [http://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/belokopytov\\_osnovy\\_econometriki.pdf](http://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/belokopytov_osnovy_econometriki.pdf)
2. Белокопытов А.В. Эконометрика: учебное пособие – Смоленск - 2019. – 148 с. Режим доступа: [https://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Belokopytov-ekonometrika\\_uchpos.pdf](https://www.sgsha.ru/sgsha/biblioteka/Belokopytov-ekonometrika_uchpos.pdf)

##### ***Дополнительная литература:***

1. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. - Москва: изд. Финансы и статистика, 2008. – с.576.
2. Белокопытов А.В. Компьютерные технологии обработки информации. - Смоленск: изд. Смоленская городская типография, 2007. – с.152.

#### **9. Профессиональные базы данных**

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

#### **10. Информационные справочные системы**

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

#### **11. Лицензионное программное обеспечение**

1. Операционная система WindowsXP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка MicrosoftImaginePremium (renewal) в рамках соглашения №600798690 от 30.01.2018)
2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

**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 **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы **Экономика предприятия АПК**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2019

## 1. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<p>экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК</li> </ul>	
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<p>полученные выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК</li> </ul>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>сформировавшееся систематическое знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся</b></p>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<p><b>систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</li> </ul>	
<p>способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1)</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования на основе данных в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей,</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;"><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования на основе данных в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>Уверенно умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> </ul> <p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей,</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- методами оценки параметров</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>сформировавшееся систематическое знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования на основе данных в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применение эконометрических моделей в сфере АПК;</li> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>



<p>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению на основе экономических процессов в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей;</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>
---	---	---	--

		<p>результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> </ul> <p>методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</p>	
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>Твердо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценить ее качество;</li> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и выработать практические рекомендации по их применению на основе экономических процессов в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>Твердо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<p>стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей;</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> </ul> <p>методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>сформировавшееся систематическое знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- способы сбора информации необходимой для расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>- уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической информации, оценивать ее качество;</li> <li>- методологию эконометрического исследования в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся систематическое умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой экономической</li> </ul>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение практического задания</p> <p>Выполнение контрольной работы</p>

		<p>информации, оценить ее качество;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению на основе экономических процессов в сфере АПК;</li> </ul> <p><b>сформировавшееся систематическое владение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li> <li>- методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей;</li> <li>- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;</li> <li>- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;</li> </ul> <p>методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей в сфере АПК.</p>	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
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 «Эконометрика».

## 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового теста (из 15 возможных вопросов варианта) и решение практического задания	имеет только отдельные представления об изучаемом материале, правильных ответов на предложенный тест менее 8, практическое задание решено не правильно или не решено	испытывает затруднения при самостоятельном воспроизведении материала, практическое задание решено с ошибками, ответов на предложенный тест 9-11	умеет применять полученные знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает серьезных ошибок, ответов на предложенный тест 12-13	свободно применяет знания на практике, в ответах и при решении практического задания не допускает ошибок, ответов на предложенный тест 14-15

### 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.

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., у	9	6	5	4	3,7	3,6	3,5	6	7	3,5
Выпуск продукции, тыс. ед., х	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 у (тыс. ед.) от численности занятых х (чел.) по 15 крестьянско-фермерским хозяйствам характеризуется следующим уравнением регрессии  $y = 33 - 0,4x + 0,05x^2$ .

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:  $y = a + bx + cx^2$ . Её использование привело 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.

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	$y = 19 - 2,0x_1 - 0,5x_2$
$X_1$	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  $r_{x_1 x_2} = -0,5$ .
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	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил  $r_{\ln x \ln y} = 0,8$ .

#### 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	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент 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

$$I_gP = 0,552 + 0,276 \cdot I_gZ + 0,521 \cdot I_gK, R^2 = 0,984, r^2_{PZ} = 0,7826, r^2_{PK} = 0,9836.$$

(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.

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 достаточные 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	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил  $r_{\ln x \ln y} = 0,8$ .

**Задание**

- 1.1. Постройте стандартную теоретическую эконометрическую модель в форме уравнения 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 достаточные 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 по обыкновенным 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  $\sum x_t = 680$ ,  $\sum y_t = 476$ ,  $\sum x_t y_t = 53648$ ,  $\sum x_t^2 = 77566$ .

#### Задание

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

**Задача 2** Управление сельского хозяйства изучает динамику численности тракторов и комбайнов, имеющих 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  $\sum x^2 = 511$

#### 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 1** Имеются 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 2** На 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 (зачета) по дисциплине «Эконометрика»**

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

**Примерные задания итогового теста**

1. По направлению связи бывают:
  - а) умеренные;
  - б) прямые;
  - в) прямолинейные.
2. По аналитическому выражению связи различаются:
  - а) обратные;
  - б) тесные;
  - в) криволинейные.
3. Функциональной является связь:
  - а) между двумя признаками;
  - б) при которой определенному значению факторного признака соответствует несколько значений результативного признака;
  - в) при которой определенному значению факторного признака соответствует одно значение результативного признака.
4. Аналитическое выражение связи определяется с помощью методов анализа:
  - а) корреляционного анализа;
  - б) регрессионного;
  - в) группировок.
5. Анализ тесноты и направления связей двух признаков осуществляется на основе:
  - а) парного коэффициента корреляции;
  - б) частного коэффициента корреляции;
  - в) множественного коэффициента корреляции.
6. Мультиколлинеарность – это связь между:
  - а) признаками;
  - б) уровнями;
  - в) явлениями.
7. Если стандартная ошибка параметра  $b$  равен 0,2, а сам параметр равен 2, то фактическое значение  $t$ -критерия Стьюдента будет:

---
8. Оценка значимости уравнения регрессии осуществляется на основе:
  - а) коэффициента детерминации;
  - б) средней квадратической ошибки;
  - в)  $F$ -критерия Фишера.
9. Кто первый ввёл термин "эконометрика"?
  - а) Цьемпа
  - б) Кант
  - в) Макаров

г) Энгард

**10.** В каком году был впервые введен термин "Эконометрика"

а) 1900

б) 1910

в) 1837

г) 1895

**11.** Эконометрика - это наука о

А) взаимосвязях бухгалтерского учёта и финансов

б) закономерностях, которые проявляются в форме математических моделей

в) качественных зависимостей, происходящих при формировании бухгалтерской отчётности

г) количественном выражении взаимосвязей экономических явлений и процессов

**12.** Корреляционные связи бывают

а) обратная

б) адаптивная

в) индикативная

г) аддитивная

**13.** Для чего нужна шкала Чеддока?

а) для оценки степени тесноты связи между признаками

б) для проверки гипотезы о случайности остатков

в) для определения автокорреляции в остатках

г) для оценки параметров уравнения

**14.** Установите соответствие по видам связей между признаками

1) слабая                      1) парная

2) множественная      2) прямая

3) обратная                3) сильная

**15.** Первый этап эконометрического исследования - это

а) спецификация модели

б) постановка проблемы

в) интерпретация результатов

г) количественный анализ

**16.** Статистической зависимостью называется ...

1. точная формула, связывающая переменные

2. связь переменных без учета воздействия случайных факторов

3. связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов

4. любая связь переменных

**17.** Универсальным способом задания случайной величины  $X$  является задание ее ...

1. распределения

2. функции

3. ряда

4. плотности

5. полигона

**18.** Выборочная дисперсия является ...

1. смещенной оценкой генеральной дисперсии

2. несмещенной оценкой генеральной дисперсии

3. несмещенной оценкой генеральной средней

4. смещенной оценкой генеральной средней

**19.** В модели парной линейной регрессии величина  $Y$  является ...

1. неслучайной

2. постоянной

3. случайной

4. положительной

- 20.** Предположение о нормальности распределения случайного члена необходимо для ...
1. расчета коэффициента детерминации
  2. проверки значимости коэффициента детерминации
  3. проверки значимости параметров регрессии и для их интервального оценивания
  4. расчета параметров регрессии
- 21.** Эконометрика – наука, изучающая ...
1. проверку гипотез о свойствах экономических показателей
  2. эмпирический вывод экономических законов
  3. построение экономических моделей
  4. закономерности и взаимозависимости в экономике методами математической статистики
- 22.** Стандартными уровнями значимости являются ...% и ...% уровни
1. 4 / 3
  2. 5 / 1
  3. 3 / 2
  4. 10 / 0,1
- 23.** Если наблюдаемое значение критерия больше критического значения, то гипотеза ...
1.  $H_1$  отвергается
  2.  $H_1$  принимается
  3.  $H_0$  отвергается
  4.  $H_0$  принимается
- 24.** Величина  $\text{var}(y)$  – это дисперсия значений ... переменной
1. наблюдаемых зависимой
  2. наблюдаемых независимой
  3. расчетных зависимой
  4. расчетных независимой
- 25.** Коэффициентом детерминации  $R^2$  характеризуют долю вариации переменной ... с помощью уравнения регрессии
1. зависимой, объясненную
  2. зависимой, необъясненную
  3. независимой, объясненную
  4. независимой, необъясненную
- 26.** Пространственные данные – это данные, полученные от ... моменту (ам) времени
1. одного объекта, относящиеся к разным
  2. разных однотипных объектов, относящихся к разным
  3. разных однотипных объектов, относящихся к одному и тому же
  4. одного объекта, относящиеся к одному
- 27.** При идентификации модели производится ... модели
1. проверка адекватности
  2. оценка параметров
  3. статистический анализ и оценка параметров
  4. статистический анализ
- 28.** Геометрически, математическое ожидание случайной величины – это ... распределения
1. центр
  2. мера рассеяния относительно центра
  3. мера отклонения симметричного от нормального
  4. мера отклонения от симметричного
- 29.** Некоррелированность случайных величин означает ...
1. отсутствие линейной связи между ними
  2. отсутствие любой связи между ними
  3. их независимость

4. отсутствие нелинейной связи между ними
- 30.** Коэффициент регрессии  $b$  показывает ...
1. на сколько единиц в среднем изменяется переменная  $y$  при увеличении независимой переменной  $x$  на единицу
  2. прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x = 0$
  3. прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x > 0$
  4. прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x < 0$

### Примерные варианты практического задания

**Задача 1.** 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

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

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

**Задача 3.** Имеется информация по 22 наблюдениям:

Признак	Среднее значение	Коэффициент вариации, %	Уравнение регрессии
$Y$	23	20	$y = 19 - 2,0x_1 - 0,5x_2$
$X_1$	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  $r_{x_1 x_2} = -0,5$ .
2. Оцените значимость коэффициентов регрессии уравнения с двумя факторами.
3. Найдите коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации.

**Задача 4.** 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	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил  $r_{\ln x \ln y} = 0,8$ .

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.

**Задача 5.** 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 6.** По семи территориям за 2008 г. известны значения двух признаков, представленных в таблице.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %	Среднемесячная заработная плата одного работающего, руб.
1	68,8	4510
2	61,2	5900
3	59,9	5720
4	56,7	6180
5	55,0	5880
6	54,3	4720
7	49,3	5520

Задание:

1. Определите факторный, результативный признаки и постройте уравнение линейной регрессии. Дайте интерпретацию его параметров.
2. Вычислите коэффициент детерминации через общую и факторную дисперсии, что показывает данный коэффициент.
3. Выполните прогноз уровня расходов на покупку продовольственных товаров при прогнозном значении среднемесячной заработной платы, составляющим 115% от среднего уровня.



4. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$  рассчитайте также параметры следующих функций: степенная, показательная, равнобочная гиперболa.

**Задача 7.** Зависимость среднемесячной производительности труда от возраста рабочих характеризуется моделью:  $y = a + bx + cx^2$ . Ее использование привело к результатам, представленным в таблице.

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

Задание. Оцените качество модели, определив ошибку аппроксимации, индекс корреляции и F-критерий Фишера.

**Задача 8.** Пусть имеется следующая модель регрессии, характеризующая зависимость  $y$  от  $x$ :  $y_x = 8 - 7x$ . Известно также, что  $r_{xy} = -0,5$ ;  $n = 20$ .

Задание.

1. Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии в этой модели:
  - а) с вероятностью 90%;
  - б) с вероятностью 99%.
2. Проанализируйте результаты, полученные в п. 1, и поясните причины их различий.

**Задача 9.** 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	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил  $r_{\ln x \ln y} = 0,8$ .

Задание.

1. Постройте уравнение регрессии зависимости уровня безработицы от индекса потребительских цен в степенной форме.
2. Дайте интерпретацию коэффициента эластичности данной модели регрессии.
3. Определите значение коэффициента детерминации и поясните его смысл.
4. Оцените значимость построенного уравнения в целом.

**Задача 10.** По группе 10 заводов, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции  $y$  (тыс. руб.) от уровня технической оснащенности  $x$  (тыс.руб.):  $y = 20 + 700/x$ .

Доля остаточной дисперсии в общей составив 0,19.

Задание.

1. Определить коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс. руб.
2. Рассчитать индекс корреляции и F-критерий Фишера. Сделайте выводы.

## **КОМПЛЕКТ ПРИМЕРНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА) 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) Цземпа;
- г) Чеддок.

**2. Проанализировав исходные данные, выберите с помощью какой шкалы оценивается степень тесноты связей между признаками:**

- а) Стьюдента;
- б) Чеддока;
- в) Фишера;
- г) Дарбиджа-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)  $r_{x_1x_2} \leq 0,7$ ;
- б)  $r_{x_1x_2} \geq 0,7$ ;
- в)  $r_{x_1x_2} \leq 0,5$ ;
- г)  $r_{x_1x_2} \geq 0,5$ .

**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
- в) 4
- г) 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) гетероскедастичными 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 (COУ) 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 помесечных 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  $t=1, \dots, 36$ ).

**Задание:**

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

**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 (х, 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 обыкновенным 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 достаточные 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	$\ln x$	$\ln y$
Среднее значение	0,6	1,0
Среднее квадратическое отклонение	0,4	0,2

Известно также, что коэффициент корреляции между логарифмами исходных показателей составил  $r_{\ln x \ln y} = 0,8$ .

**Задание**

- 1.1. Постройте стандартную теоретическую эконометрическую модель в форме уравнения 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 достаточные 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  $\sum x_t = 680$ ,  $\sum y_t = 476$ ,  $\sum x_t y_t = 53648$ ,  $\sum x_t^2 = 77566$ .

**Задание**

1. Постройте стандартную теоретическую модель зависимости объема продаж бензина от индекса потребительских цен с включением фактора времени. Дайте 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  $\sum x^2 = 511$

**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.**

3. Применив необходимые и достаточные условия идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели и система в целом.
4. Запишите приведенную форму модели и определите метод оценки параметров модели.