

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании Совета факультета экономики и  
информационной безопасности  
Протокол заседания Совета факультета  
№ 1 « 28 » августа 2018 г.  
И.о. декана факультета экономики и  
информационной безопасности  
\_\_\_\_\_ О.В. Шишкина



ОДОБРЕНО  
на заседании кафедры экономики и  
менеджмента  
Протокол заседания кафедры  
№ 1 « 28 » августа 2018 г.  
Зав. кафедрой экономики и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А.Н. Петрова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебной дисциплине	Эконометрика
образовательная программа	(наименование) 38.03.01 Экономика Бухгалтерский учет, анализ и аудит
форма обучения	заочная

ПРОГРАММА РАЗРАБОТАНА

профессор, Швецов А.В.,  
доктор экон. наук, доцент  
(должность, Ф. И. О., ученая  
степень, звание автора(ов)  
программы)

Йошкар-Ола, 2018

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	2
2. Структура и содержание дисциплины .....	9
3. Оценочные средства и методические рекомендации по проведению промежуточной аттестации .....	31
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	42
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	45
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	47

## 1. Пояснительная записка

**Цель изучения дисциплины:** формирование базовой системы знаний, навыков и умений корректно осуществлять сбор информации и использовать эконометрические методы обработки данных для того, чтобы на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты для решения профессиональных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Предлагаемый курс относится к дисциплинам базовой части образовательной программы 38.03.01 Экономика. Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

**Дисциплина «Эконометрика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:**

продолжает формирование общекультурной компетенции:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3) – 5 этап.

продолжает формирование общепрофессиональных компетенций:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1) – 4 этап;

способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2) – 3 этап;

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3) – 2 этап.

продолжает формирование профессиональной компетенции:

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4) – 4 этап.

### Этапы формирования компетенции (заочная форма обучения)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Учебная дисциплина	Семестр	Этап
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	История экономических учений	1	1
		Микроэкономика	1-2	2
		Макроэкономика	2	3
		Основы бухгалтерского учета		
		Финансы	3-4	4
		Эконометрика	4	5
		Мировая экономика и международные экономические отношения		
		Деньги, кредит, банки	5	6
Экономика общественного сектора	6	7		

		Экономика труда	7	8
		Налоговый учет и отчетность		
		Маркетинг	10	9
		Государственная итоговая аттестация		
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Введение в профессию	1	1
		Microsoft Office (Word,Power Point) в профессиональной деятельности	2	2
		Microsoft Office (Excel) в профессиональной деятельности	3	3
		Эконометрика	4	4
		Информационные технологии в бухгалтерском учете		
		Электронный документооборот в бухгалтерском учете		
		Экономика организации (предприятия)	5	5
		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	6	6
		Автоматизация бухгалтерского учета (1С: Бухгалтерия)	8	7
		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
		Автоматизация учета труда и расчетов с персоналом (1С: Зарплата и кадры)	9	8
		Автоматизация бухгалтерского учета в бюджетных организациях (1С: Бухгалтерия)	10	9

		Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
		Преддипломная практика		
		Государственная итоговая аттестация		
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Линейная алгебра	1-2	1
		Математический анализ	3	2
		Теория вероятностей и математическая статистика		
		Эконометрика	4	3
		Статистика		
		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	6	4
		Бухгалтерский (управленческий) учет	7	5
		Контроль и ревизия	8	6
		Судебно-бухгалтерская экспертиза		
		Анализ в бюджетных организациях		
		Анализ в банках и страховых организациях		
		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
		Преддипломная практика	10	7
Государственная итоговая аттестация				
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать	Количественные методы финансового анализа	3	1
		Методы оптимальных решений	4	2
		Эконометрика		
		Статистика		
		Комплексный анализ	7-8	3

	результаты расчетов и обосновать полученные выводы	финансово-хозяйственной деятельности		
		Автоматизация бухгалтерского учета (1С: Бухгалтерия)	8	4
		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
		Автоматизация учета труда и расчетов с персоналом (1С: Зарплата и кадры)	9	5
		Автоматизация бухгалтерского учета в бюджетных организациях (1С: Бухгалтерия)	10	6
		Преддипломная практика		
		Государственная итоговая аттестация		
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Микроэкономика	1-2	1
		Макроэкономика	2	2
		Математический анализ	3	3
		Методы оптимальных решений	4	4
		Эконометрика		
		Бухгалтерский (управленческий) учет	7	5
		Инвестиционный анализ	8	6
		Инвестиции		
		Производственная практика (научно-исследовательская работа)	10	7
Государственная итоговая аттестация				

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

ОК-3	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет эконометрики и методы эконометрических исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы;</li> <li>- использовать методы эконометрического анализа для решения экономических задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>
------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эконометрического моделирования для исследований экономических процессов и явлений;</li> <li>- методами эконометрического анализа для решения экономических задач.</li> </ul>
ОПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и значение эконометрики в развитии современного общества;</li> <li>- информационно-коммуникационные технологии, используемые в современной экономике для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые знания об эконометрике для решения стандартных эконометрических задач на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения стандартных эконометрических задач на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</li> </ul>
ОПК-2	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конкретные факты, методы и процедуры для сбора информации в области эконометрики;</li> <li>- основные понятия, правила и принципы эконометрики, используемые при сборе, анализе и обработке данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандартные методы и виды процедур для сбора конкретной информации в области эконометрики;</li> <li>- использовать основные понятия, правила и принципы эконометрики, необходимые при сборе, анализе и обработке данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.</li> </ul>
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 эконометрического моделирования.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей эконометрического моделирования, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами отбора инструментальных средств для обработки экономической информации в соответствии с поставленными задачами эконометрического моделирования;</li> <li>- приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью теоретических и эконометрических моделей.</li> </ul>
ПК-4	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о методах и моделях современной эконометрики, которые позволяют давать количественную оценку основным закономерностям экономической теории, а также прогнозировать социально-экономические процессы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить и применять на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящиеся к сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в</li> </ul>

	<p>процессе построения эконометрической модели.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- современной методикой построения эконометрических моделей с применением программных продуктов;</li><li>- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.</li></ul>
--	---

**Формы текущего контроля успеваемости студентов:** устный опрос, практические задания, реферат, доклад.

**Формы промежуточной аттестации:** экзамен.



## 2. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость 4 зачетные единицы, 144 часа, из них:

заочная форма обучения: 6 лекционных часов, 8 практических часов, 121 час самостоятельной работы, контроль - 9 часов.

### 2.1. Тематический план учебной дисциплины (заочная форма обучения)

№ п/п раздела	Наименование разделов и тем	Количество часов по учебному плану				
		Всего	Виды учебной работы			
			Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования	20	2	2	-	16
2	Парная линейная регрессия	22	2	2	-	18
3	Парная нелинейная регрессия	20	2	2	-	16
4	Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	18	-	2	-	16
5	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	18	-	-	-	18
6	Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена	11	-	-	-	11
7	Фиктивные переменные	6	-	-	-	6
8	Системы эконометрических уравнений	8	-	-	-	8
9	Моделирование одномерных временных рядов	6	-	-	-	6
10	Динамические эконометрические модели	6	-	-	-	6
	Контроль	9	-	-	-	-
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>121</b>

## 2.2. Тематический план лекций

№ п/п раздела	Наименование разделов и тем	Количество часов
1	2	3
1	Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования	2
2	Парная линейная регрессия	2
3	Парная нелинейная регрессия	2
4	Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	-
5	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	-
6	Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена	-
7	Фиктивные переменные	-
8	Системы эконометрических уравнений	-
9	Моделирование одномерных временных рядов	-
10	Динамические эконометрические модели	-
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>6</b>

### Содержание лекционных занятий

#### Тема 1. Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования

##### План:

1. Предмет эконометрики. Различные определения эконометрики, высказывания известных ученых. Три составляющих эконометрики.
2. Сущность и значение эконометрики в развитии современного общества.
3. Правила и принципы эконометрики.
4. Этапы эконометрического исследования: постановка проблемы, получение данных, анализ их качества, спецификация модели, оценка параметров, интерпретация результатов.
5. Методы эконометрического исследования

#### Тема 2. Парная линейная регрессия

##### План:

1. Спецификация модели.
2. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов (МНК): система нормальных уравнений. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии. Оценка адекватности модели: наличие связи между переменными, анализ дисперсии, коэффициент детерминации, F-критерий Фишера значимости уравнения в целом, средняя ошибка аппроксимации. 2R.
3. Свойства оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, точность, эффективность, состоятельность. Теорема Гаусса-Маркова. Оценки стандартных отклонений оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов регрессии, оценка значимости коэффициентов модели по критерию Стьюдента. Метод максимального правдоподобия нахождения оценок параметров регрессии.

### **Тема 3. Парная нелинейная регрессия**

#### **План:**

1. Типы нелинейности в регрессионной зависимости: нелинейность по экзогенным переменным, нелинейность по параметрам. Экономические взаимосвязи, для которых целесообразно применение кривых Энгеля: соотношение между спросом на определенный товар и общей суммой дохода, соотношение между спросом на определенный товар и ценой товара. Коэффициент эластичности.

### **Тема 4. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов**

#### **План:**

1. Спецификация модели. Отбор факторов, требования к включаемым факторам. Анализ корреляционной матрицы. Пути преодоления сильной межфакторной корреляции. Выбор формы уравнения регрессии.

2. Метод наименьших квадратов для уравнений в обычном и стандартизованном масштабах. Ранжирование факторов с помощью «стандартизованных» коэффициентов. Оценка адекватности модели. Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты эластичности.

### **Тема 5. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии**

#### **План:**

1. Проверка свойств оценок коэффициентов регрессии. Мультиколлинеарность экзогенных факторов. Статистика, используемая для проверки факторов на мультиколлинеарность, теорема об асимптотическом – распределении данной статистики. Методы смягчения мультиколлинеарности.

2. Оценка значимости совместного предельного вклада группы переменных с помощью - теста. Зависимость между – и – статистиками. Скорректированный коэффициент детерминации .  $FF t 2R$ .

### **Тема 6. Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена**

#### **План:**

1. Гетероскедастичность: определение, причины и последствия гетероскедастичности. Методы обнаружения гетероскедастичности: тест ранговой корреляции Спирмена, тест Голдфелда-Квандта, тест Глейзера. Автокорреляция: определение, причины и последствия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона проверки на автокорреляцию.

### **Тема 7. Фиктивные переменные**

#### **План:**

1. Типы ситуаций: выбор из двух или нескольких альтернатив; ранжированный выбор; количественная целочисленная переменная. Методы использования в моделях качественных переменных: метод фиктивных переменных для экзогенных факторов, logit- и probit-модели для бинарных эндогенных переменных. Множественные совокупности фиктивных переменных, интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициента наклона.

### **Тема 8. Системы эконометрических уравнений**

#### **План:**

1. Классификация систем эконометрических уравнений: внешне не связанные уравнения, система рекурсивных уравнений, система одновременных уравнений. Структурная и приведенная формы модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые, сверхидентифицируемые модели.

### **Тема 9. Моделирование одномерных временных рядов**

**План:**

1. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Циклическая, трендовая и случайная компоненты ряда. Задачи эконометрического исследования временных рядов.

2. Автокорреляционная функция ряда и выявление структуры ряда. Аналитическое выравнивание методом скользящей средней. Моделирование сезонных и циклических колебаний, десезонализация данных. Моделирование тенденции временного ряда.

### **Тема 10. Динамические эконометрические модели**

**План:**

1. Явные модели Бокса-Дженкинса (ARIMA модели). Компоненты авторегрессии и скользящего среднего. Итеративная стратегия разработки модели: проверка стационарности ряда, выбор исходной модели, оценка параметров, анализ остатков. Построение ARIMA модели с использованием пакета Eviews.

### **2.3. Тематический план практических (семинарских) занятий**

<b>№ п/п раздела</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования	2
2	Парная линейная регрессия	2
3	Парная нелинейная регрессия	2
4	Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	2
5	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	-
6	Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена	-
7	Фиктивные переменные	-
8	Системы эконометрических уравнений	-
9	Моделирование одномерных временных рядов	-
10	Динамические эконометрические модели	-
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>8</b>

### **Содержание практических занятий**

#### **Тема 1. Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования**

**План:**

1. Структуры данных (классификация): пространственные данные и временные ряды; количество переменных для каждой элементарной единицы (объекта); тип

измерения; источник информации. Обобщающие количественные показатели набора данных: выборочное среднее, взвешенное среднее, медиана, мода, перцентили, квартили. Возможности нахождения количественных показателей в различных шкалах. Количественные характеристики изменчивости данных: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Графическое описание данных.

### Практические задания

**Задание 1.** Имеются выборочные данные (табл. 1.1) о стоимости потребительской корзины из 19 основных продуктов по городам Ростовской области (на начало апреля 1996 г.).

**Таблица 1.1**

Стоимость потребительской корзины, тыс. руб.	196	208	216	222	227	240
Число городов области	2	3	4	4	5	7

1) Постройте полигон распределения частот. 2) Найдите среднюю стоимость потребительской корзины в выборке, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

**Задание 2.** Имеются выборочные данные о числе сделок (табл. 1.4.), заключенных брокерскими фирмами и конторами города в течение месяца.

**Таблица 1.2**

Число заключенных сделок	10-30	30-50	50-70	70-90
Число брокерских фирм и контор	20	18	12	5

1) Постройте гистограмму распределения частот. 2) Найдите среднее число заключенных сделок, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, размах вариации. Объясните полученные результаты.

**Задание 3.** Владелец автостоянки опасается обмана со стороны своих служащих (охраны автостоянки). В течение года (365 дней) владельцем автостоянки проведено 40 проверок. По данным проверок среднее число автомобилей, оставляемых на ночь на охрану, составило 400 единиц, а среднее квадратическое (стандартное) отклонение их числа – 10 автомобилей. С вероятностью 0,99 оцените с помощью доверительного интервала истинное среднее число автомобилей, оставляемых на ночь на охрану. Обоснованы ли опасения владельца автостоянки, если по отчетности охранников среднее число автомобилей, оставляемых на ночь на охрану, составляет 395 автомобилей?

**Задание 4.** Служба контроля энергосбыта провела выборочную проверку расхода электроэнергии жителями одного из многоквартирных домов. Случайным образом выбрано 10 квартир и определен расход электроэнергии в течение одного из летних месяцев (кВт ч):

**125; 78; 102; 140; 90; 45; 50; 125; 115; 112.**

1) С вероятностью 0,95 определите доверительный интервал для оценки среднего расхода электроэнергии на 1 квартиру во всем доме при условии, что в доме 70 квартир.

## Тема 2. Парная линейная регрессия

### План:

1. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов (МНК): система нормальных уравнений. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии. Оценка адекватности модели. Свойства оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, точность, эффективность, состоятельность. Доверительные интервалы коэффициентов регрессии. оценка значимости коэффициентов модели по критерию Стьюдента.

## 2. Прогнозирование на основе регрессионного уравнения.

### Практические задания

**Задание 1.** Станок-автомат заполняет пакеты чипсами по 250 г. Считается, что станок требует подналадки, если стандартное отклонение от номинального веса превышает 5 г.

Контрольное взвешивание 10 пакетов дало следующие результаты: 245, 248, 250, 250, 252, 256, 243, 251, 244, 253. а) Постройте 95 и 99 %-ные доверительные интервалы для стандартного отклонения от номинального веса. б) Можно ли по этим интервалам судить о необходимости подналадки станка? Как ответить на этот вопрос на основе использования статистической проверки гипотез?

**Задание 2.** При исследовании взаимосвязи между числом заявок на недельные ссуды и текущей ставкой процента по вкладным из 200 недель последних 5 лет случайным образом были выбраны 15. На основе отобранных данных была построена линейная модель регрессии и определены следующие параметры модели:  $b_0 = 152,399$ ,  $b_1 = -6,811$ ,  $R^2 = 0,945$ . Объясните менеджеру, не имеющему статистической подготовки, экономический смысл полученных показателей.

**Задание 3.** Имеются статистические данные:

$x$	$y$
-2,2	-4,0
-0,1	0,2
3,1	5,4
-0,2	0,7
1,0	3,5

**Требуется:**

1. Построить корреляционное поле
2. Вычислить параметры уравнения линейной парной регрессии
3. Нанести график регрессии на корреляционное поле
4. Вычислить коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации.
5. Проверить статистическую значимость уравнения регрессии в целом.
6. Проверить статистическую значимость параметров уравнения.
7. Оценить точность модели.
8. Вычислить остатки модели.
9. Построить график остатков.
10. Вычислить статистику Дарбина-Уотсона.

**Задание 4.** На крупном промышленном предприятии проводятся курсы технической подготовки, предназначенные для всех принятых работников рабочих специальностей. В табл. 4.6 приведен возраст 11 работников, выбранных произвольно, а также время, необходимое для выработки у них навыков в определенной области.

**Таблица 4.6**

Номер работника	Возраст (лет)	Время подготовки (часов)
1	18	4
2	19	3

3	20	4
4	21	6
5	22	5
6	23	6
7	27	6
8	29	7
9	32	7
10	35	8
11	38	7

**Требуется:**

1) Построить регрессионные уравнения зависимости между возрастом работника (x) и временем, необходимым для освоения определенных навыков и умений (y): степенное, показательное, гиперболическое.

2) Оценить качество каждого уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации; F-критерия Фишера. Найти корреляционные отношения, коэффициенты детерминации. Сделать выводы.

3) Найти средние и частные коэффициенты эластичности; сравнить полученные значения; сделать вывод.

**Задание 5.** По 14 страховым компаниям имеются данные, характеризующие зависимость объема чистой годовой прибыли от годовых объемов собственных средств, страховых резервов, страховых премий и страховых выплат, тыс. руб.:

№ компании	Годовая прибыль	Собственные средства	Страховые резервы	Страховые премии	Страховые выплаты
1	92	3 444	9 563	11 456	1 659
2	42	2 658	6 354	5 249	2 625
3	186	9 723	10 245	12 968	4 489
4	48	4 526	6 398	7 589	6 896
5	38	5 369	5 692	7 256	5 698
6	74	2 248	6 359	4 963	4 321
7	48	5 671	6 892	7 259	6 692
8	82	4 312	7 256	6 935	756
9	45	2 226	8 256	2 693	5 532
10	46	3 654	5 982	6 324	3 235
11	65	2 635	6 359	7 853	5 325
12	29	2 463	7 532	8 253	6 862
13	34	3 265	5 632	7 564	6 325
14	66	7 546	7 625	9 638	4 569

**Требуется:**

1. Постройте линейную регрессионную модель объема чистой годовой прибыли страховой компании, не содержащую коллинеарных факторов. Оцените параметры модели.

2. Являются ли уравнение регрессии и его коэффициенты статистически значимыми?

3. Имеют ли остатки регрессии одинаковую дисперсию?

4. Приемлема ли точность регрессионной модели?

5. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии.

6. Изменение какого фактора сильнее всего влияет на изменение объема годовой прибыли?

7. Используя результаты регрессионного анализа, ранжируйте компании по степени эффективности деятельности.



**Задание 6.** Имеются данные о динамике социально-экономического показателя:

t	Yt	t	Yt	t	Yt
1	1,65	11	17,43	21	21,56
2	2,59	12	14,72	22	22,16
3	6,18	13	15,5	23	25,82
4	6,26	14	15,01	24	26,5
5	6,44	15	17,83		
6	7,16	16	18,43		
7	10,56	17	17,69		
8	10,93	18	19,8		
9	9,53	19	22,64		
10	10,64	20	22,86		

**Требуется:**

1. Построить график временного ряда.
2. Вычислить коэффициенты автокорреляции  $r_1, r_2, r_3, r_4$ , проверить их статистическую значимость. Сделать вывод. Построить коррелограмму.
3. Вычислить сглаженный ряд, используя простое скользящее среднее по 4 точкам. После сглаживания провести центрирование.
4. Рассчитать четыре сезонные компоненты  $S_t$  для исходного ряда по аддитивной модели.
5. Найти данные без сезонной составляющей  $V_t = y_t - S_t$ ;
6. Найти уравнение тренда  $u_t$  по данным  $V_t$ ;
7. Найти остатки  $e_t = V_t - u_t$ ;
8. Записать модель ряда и ее характеристики (уравнение тренда, сезонные составляющие, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации).
9. Найти значения прогноза для 25, 26, 27, и 28 точек.
10. Вычислить ошибку прогноза.
11. Построить на одном графике  $y_t; u_t; u_t + S_t$ ; прогнозные значения.

### Тема 3. Парная нелинейная регрессия

**План:**

1. Типы нелинейности в регрессионной зависимости: нелинейность по экзогенным переменным, нелинейность по параметрам. Сведение нелинейного по переменным уравнения к линейному с помощью преобразований. Кривая Филлипса, кривые Энгеля. Коэффициент эластичности. Характеристическое свойство степенной функции: эластичность постоянна. Смещенность оценок параметров, полученных МНК. Коэффициент детерминации для нелинейных моделей. Метод последовательных приближений нахождения оценок параметров.

#### Практические задания

**Задание 1.** Брокер проводит случайную выборку четырех акций из большой генеральной совокупности акций с низким номиналом. Цены акции в генеральной совокупности подчиняются нормальному распределению. Цены акций в выборке составили: \$5, \$12, \$17 и \$10. Вычислите точечную оценку генеральной средней. Вычислите точечную оценку генеральной дисперсии. Какова ваша оценка генерального среднего квадратического отклонения?

**Задание 2.** Бухгалтер желает оценить среднюю сумму счетов сервисной компании. Случайная выборка 46 счетов дала:  $\bar{x} = 16,50$  условных денежных единиц,  $s = 52,00$ . Постройте 99%-ный доверительный интервал для средней суммы счетов.

#### **Тема 4. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов**

##### **План:**

1. Отбор факторов, требования к включаемым факторам. Анализ корреляционной матрицы. Пути преодоления сильной межфакторной корреляции. Выбор формы уравнения регрессии.

2. Тренинг «Ранжирование факторов, описывающих деятельность компании, по силе их воздействия на результат, оценивание статистической значимости присутствия каждого фактора в модели» – 4 часа.

Описание: Слушатели разбиваются на группы 3–4 чел. Каждой группе предоставляется информация о некоторой условной компании (за которой стоит реальная ситуация с реальной компанией). Группа выполняет ранжирование факторов, описывающих деятельность компании, по силе их воздействия на результат, оценивание статистической значимости присутствия каждого фактора в модели, определение тесноты связи между результатом и соответствующим фактором при неизменном уровне других факторов, включенных в уравнение регрессии.

##### **Практические задания**

**Задание 1.** Предположим, что в магазин, торгующий эмалевыми красками для внутренних покрытий, начали поступать претензии от покупателей о том, что банки заполнены ниже нормы. Производитель красок утверждает, что среднее квадратическое отклонение объема краски в литровой банке составляет 0,02 литра. Случайная выборка 50 банок дала среднее значение объема 0,995 литра.

##### **Требуется:**

1) Постройте 99%-ный доверительный интервал для среднего значения объема краски в литровой банке.

2) Основываясь на выборочных результатах, объясните, должен ли владелец магазина подать рекламацию производителям краски? Почему?

3) Является ли генеральное распределение количества краски в банках нормальным? Объясните.

4) Объясните, почему наблюдаемое значение 0,98 литра краски в банке не является необычным, даже если находится вне вычисленного вами доверительного интервала.

**Задание 2.** По результатам 10 замеров установлено, что среднее время обслуживания операционистом клиента  $\bar{x} = 15$  мин. Предполагая, что время обслуживания клиента - нормально распределенная случайная величина с дисперсией  $\sigma_x^2 = 9$  мин<sup>2</sup>, при уровне значимости 5% установить можно ли принять в качестве норматива (математического ожидания) для обслуживания одного клиента: а) 21 мин; б) 16 мин.

#### **Тема 5. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии**

##### **План:**

1. Проверка свойств оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, точность, эффективность, состоятельность. Теорема Гаусса-Маркова. «Стандартные ошибки» коэффициентов регрессии.

2. Мультиколлинеарность экзогенных факторов. Статистика, используемая для проверки факторов на мультиколлинеарность, теорема об асимптотическом-распределении данной статистики. Методы смягчения мультиколлинеарности.

3. Оценка значимости совместного предельного вклада группы переменных с помощью теста. Зависимость между - и -статистиками. Скорректированный коэффициент детерминации . F<sub>Ft2R</sub>

4. Тренинг «Поиск, отбор важнейших переменных, описывающих деятельность компании, и установление взаимосвязи между ними» – 4 часа. Описание: Слушатели разбиваются на группы 3-4 чел. Каждой группе предоставляется информация о некоторой условной компании (за которой стоит реальная ситуация с реальной компанией). Группа выполняет поиск и отбор переменных, характеризующих деятельность компании, и исследует их структуру. Проверяет факторы на мультиколлинеарность, исследует свойства оценок коэффициентов регрессии. По модели делается прогноз зависимой переменной. Прогноз сравнивается с реальными (изначально для слушателей неизвестными данными).

Каждая группа защищает предложенную модель перед остальными группами.

### Практические задания

**Задание 1.** Годовой оборот 4 бирж в регионе *A* составил  $12 \cdot 10^4$  у. е.; в регионе *B* годового оборот 5 бирж —  $125 \cdot 10^3$  у. е. Исправленная выборочная дисперсия оборота в регионе *A* оказалась равной  $3 \cdot 10^4 (\text{у.е.})^2$ , в регионе *B* —  $2 \cdot 10^4 (\text{у.е.})^2$ . Можно ли на уровне значимости 0,05 утверждать, что средний оборот бирж в регионе *A* больше, чем в регионе *B*?

**Задание 2.** По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника *Y* (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов *X1* (% от стоимости фондов на конец года) и удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих *X2* (%):

№ предприятия	Y	X1	X2	№ предприятия	Y	X1	X2
1	16	3,6	9	11	19	6,3	21
2	16	3,5	12	12	21	6,4	22
3	16	3,9	14	13	21	7,4	24
4	17	4,1	17	14	22	7,5	25
5	17	3,9	18	15	22	7,9	28
6	17	4,5	19	16	23	8,2	30
7	18	5,3	19	17	23	8,0	30
8	18	5,3	19	18	23	8,6	31
9	19	5,6	20	19	24	9,5	33
10	20	6,8	21	20	24	9,0	36

#### Требуется:

1. Найдите коэффициенты парной, частной и множественной корреляции, проанализируйте их.
2. Постройте линейную модель множественной регрессии.. На основе средних коэффициентов эластичности ранжируйте факторы по степени их влияния на результат.
3. Предполагая прогнозные значения переменных равными  $x_1 = 7$  и  $x_2 = 35$ , найдите с вероятностью 0,90 доверительный интервал для прогнозного значения выработки продукции на одного работника.
4. Составьте уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значимый фактор.
5. Постройте три однофакторные нелинейные регрессионные модели зависимой переменной с наиболее подходящим фактором: степенную, гиперболическую и показательную. Приведите графики всех моделей.
6. Сравните качество моделей. Выберите лучшую модель.

## **Тема 6. Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена**

### **План:**

1. Обнаружение гетероскедастичности: тест ранговой корреляции Спирмена, тест Голдфелда-Квандта., тест Глейзера. Обобщенный метод наименьших квадратов.

2. Автокорреляция: определение, причины и последствия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона проверки на автокорреляцию. Авторегрессионная схема первого порядка. Итеративный метод Кокрана-Орката. Поправка Прайса-Уинстона для малых выборок.

## **Тема 7. Фиктивные переменные**

### **План:**

1. Типы ситуаций: выбор из двух или нескольких альтернатив; ранжированный выбор; количественная целочисленная переменная. Методы использования в моделях качественных переменных: метод фиктивных переменных для экзогенных факторов, logit- и probit-модели для бинарных эндогенных переменных. Множественные совокупности фиктивных переменных, интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициента наклона.

## **Тема 8. Системы эконометрических уравнений**

### **План:**

1. Методы оценивания параметров структурной модели модели: косвенный МНК, двухшаговый МНК, метод максимального правдоподобия. применения систем эконометрических уравнений: статическая модель Кейнса, динамическая модель Кейнса, динамическая модель макроэкономики Клейна, модель Хохенбалкена и Тинтнера экономики стран ЕЭС.

### **Практические задания**

**Задание 1.** Исследуется зависимость цены квартиры от размера ее общей площади, типа дома (кирпичный или панельный) и этажа, на котором расположена квартира (средний или крайний). Имеются данные по 16 квартирам в домах, расположенных в одном и том же районе города:

№ квартиры	Цена квартиры, долл.	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Тип дома	Этаж
1	38 500	72	панельный	крайний
2	45 000	83	кирпичный	крайний
3	42 800	79	кирпичный	крайний
4	34 200	65	панельный	крайний
5	46 700	85	кирпичный	средний
6	48 500	70	кирпичный	крайний
7	52 300	104	кирпичный	крайний
8	44 600	72	панельный	средний
9	42 300	65	кирпичный	крайний
10	48 100	69	кирпичный	средний
11	37 400	55	кирпичный	крайний
12	35 200	54	панельный	крайний
13	49 000	72	кирпичный	средний
14	47 600	70	кирпичный	средний

15	56 000	98	кирпичный	средний
16	38 500	69	панельный	крайний

**Требуется:**

1. Постройте линейную регрессионную модель цены квартиры, не содержащую коллинеарных факторов на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Оцените параметры модели. Если имеется возможность построить несколько моделей, то выберите одну из них в качестве лучшей.

2. Значимо ли уравнение регрессии и его коэффициенты на уровне значимости  $\alpha = 0,01$ ?

3. Какая доля вариации цены квартиры объясняется вариацией факторов, включенных в модель?

4. Приемлема ли точность модели?

5. Выполняется ли условие гомоскедастичности остатков?

6. Что в большей степени влияет на цену квартиры – тип дома или этаж, на котором она расположена? Оцените вклад каждого из факторов в вариацию цены квартиры с помощью  $\Delta$ -коэффициентов.

7. Спрогнозируйте среднюю цену квартиры общей площадью 80 м<sup>2</sup>, расположенной в панельном доме на одном из крайних этажей.

**Задание 2.** Динамика выпуска продукции некоторой страны характеризуется данными (усл. ед.), представленными в таблице:

Год	Выпуск продукции	Год	Выпуск продукции	Год	Выпуск продукции
1980	1054	1992	3837	2004	13617
1981	1104	1993	5490	2005	16356
1982	1149	1994	5502	2006	20037
1983	1291	1995	6342	2007	21748
1984	1427	1996	7665	2008	23298
1985	1505	1997	8570	2009	26570
1986	1513	1998	11172	2010	23080
1987	1635	1999	14150	2011	23981
1988	1987	2000	14004	2012	23446
1989	2306	2001	13088	2013	29658
1990	2367	2002	12518	2014	39573
1991	2913	2003	13471	2015	38435

**Требуется:**

1) провести расчет параметров линейного, степенного и экспоненциального трендов;

2) построить графики ряда динамики и трендов;

3) выбрать наилучший вид трендов на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

**Задание 3.** Представлены поквартальные данные о валовом объеме продаж (млн.шт.) за последние четыре года:

Квартал	Год			
	1	2	3	4

I	6	7,2	8	9
II	4,4	4,8	5,6	6,6
III	5	6	6,4	7
IV	9	10	11	10,8

**Требуется:**

- 1) найти коэффициенты автокорреляции до пятого порядка;
- 2) построить коррелограмму;
- 3) построить аддитивную модель временного ряда с учетом сезонности;
- 4) сделать выводы.

**Тема 9. Моделирование одномерных временных рядов**

**План:**

1. Построение аддитивной и мультипликативной модели временного ряда. Циклическая, трендовая и случайная компоненты ряда. Задачи эконометрического исследования временных рядов. Автокорреляционная функция ряда и выявление структуры ряда.

**Тема 10. Динамические эконометрические модели**

**План:**

1. Стохастические регрессоры. Коррелированность регрессоров и случайного члена: причины и последствия. Модель авторегрессии с распределенным лагом первого порядка (ADL модель), сведение ADL(0,1) модели обратным преобразованием Койка к модели Койка. Модели с распределенным лагом (DL модели): конечномерные (полиномиальные лаги Алмон) и бесконечномерные (метод Койка). Нелинейный метод наименьших квадратов.

**2.4. Тематический план самостоятельной работы**

№ п/п раздела	Наименование разделов и тем	Количество часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования	16
2	Парная линейная регрессия	18
3	Парная нелинейная регрессия	16
4	Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	16
5	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	18
6	Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена	11
7	Фиктивные переменные	6
8	Системы эконометрических уравнений	8
9	Моделирование одномерных временных рядов	6
10	Динамические эконометрические модели	6
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>121</b>

## Содержание самостоятельной работы

### Тема 1. Предмет эконометрики и методы эконометрического исследования

#### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Задачи, решаемые при эконометрическом исследовании: качественный анализ связей переменных – выделение объясняемых (эндогенных) и объясняющих (экзогенных); подбор данных; спецификация формы связи между ними; оценка параметров модели; анализ мультиколлинеарности объясняющих переменных; выявление автокорреляции, лагов; выявление тренда, циклической и случайной компонент; моделирование на основе системы временных рядов.

#### Вопросы для устного опроса:

1. Дайте различные определения эконометрики, высказывания известных учёных.
2. Перечислите три составляющих эконометрики.
3. Цель, предмет и задачи эконометрики в области социально-экономических исследований.
4. Этапы эконометрического исследования.
5. Перечислите задачи, решаемые при эконометрическом исследовании.
6. Классификация переменных в эконометрических моделях.
7. Структуры данных (классификация): пространственные данные и временные ряды.

### Тема 2. Парная линейная регрессия

#### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Прогнозирование на основе регрессионного уравнения. Доверительные интервалы для условного математического ожидания и индивидуального значения эндогенной переменной.

#### Вопросы для устного опроса:

1. Обобщающие количественные показатели набора данных:
2. Качественный анализ связей переменных.
3. Подбор данных.
4. Спецификация формы связи между переменными.
5. Ковариация как мера связи между переменными,
6. Возможности нахождения количественных показателей в различных шкалах.
7. Количественные характеристики изменчивости данных.
8. Коэффициент корреляции, его свойства. Индекс корреляции.

### Тема 3. Парная нелинейная регрессия

#### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Типы нелинейности в регрессионной зависимости: нелинейность по экзогенным переменным, нелинейность по параметрам. Экономические взаимосвязи, для которых целесообразно применение кривых Энгеля: соотношение между спросом на определенный товар и общей суммой дохода, соотношение между спросом на определенный товар и ценой товара. Коэффициент эластичности.

#### Вопросы для устного опроса:

1. Методы линеаризации нелинейных множественных регрессий.
2. Подход Бокса-Кокса. Производственные функции и их анализ.
3. Суммы квадратов отклонений, их практический смысл.
4. Дисперсионный анализ для множественной регрессионной модели.
5. Оценка статистической значимости присутствия факторов в уравнении множественной регрессии (частные F-критерии).

#### **Тема 4. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов**

##### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Оценка параметров уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов для уравнений в обычном и стандартизованном масштабах. Ранжирование факторов с помощью «стандартизованных» коэффициентов. Оценка адекватности модели. Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты эластичности.

##### *Вопросы для устного опроса:*

1. Множественный и скорректированный коэффициенты детерминации во множественной регрессионной модели, их взаимосвязь и практический смысл.
2. Проверка общего качества уравнения множественной регрессии посредством F-теста
3. Проверка качества параметров уравнения множественной регрессии посредством t-теста.
4. Уравнения линейной множественной регрессии в натуральном и стандартизованном масштабе
5. Миллиардные доходы компании Ростелеком были оценены с использованием показателя ВВП.
6. К чему приводит наличие мультиколлинеарности факторов, включённых в модель?
7. Как можно смягчить влияние мультиколлинеарности на результат моделирования?

#### **Тема 5. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии**

##### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Метод наименьших квадратов для уравнений в обычном и стандартизованном масштабах. Формулы связи между «чистыми» и «стандартизованными» коэффициентами.

##### *Вопросы для устного опроса:*

1. По каким причинам целесообразно построение «стандартизованного» уравнения регрессии?
2. Дайте определение понятия «фиктивные переменные»?
3. Какова интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных?
4. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона.
5. В чем заключается сущность теста Чоу?
6. К чему приводит нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова?
7. Множественные совокупности фиктивных переменных.
8. Каким должно быть количество фиктивных переменных в модели регрессии с включением фактора времени и фиктивных переменных?
9. Какие модели позволяют строить и оценивать фиктивные переменные?
10. Использование фиктивных переменных для анализа циклических и сезонных колебаний.
11. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных.
12. Сформулируйте алгоритм, описывающий выполнение процедуры Кокрана-Оркатта.

#### **Тема 6. Гетероскедастичность и автокоррелированность случайного члена**

##### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Авторегрессионная схема первого порядка. Итеративный метод Кокрана-Орката. Поправка Прайса-Уинстона для малых выборок.

##### *Вопросы для устного опроса:*

1. Модель парной линейной регрессии, уравнение регрессии.
2. Условия Гаусса-Маркова, теорема Гаусса-Маркова.



3. Ошибки первого и второго рода в теории статистических гипотез.
4. Классический метод наименьших квадратов.
5. Суммы квадратов отклонений, их практический смысл
6. Проверка общего качества уравнения парной регрессии посредством F-теста и t-теста.

### **Тема 7. Фиктивные переменные**

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Множественные совокупности фиктивных переменных, интерпретация коэффициентов при фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициента наклона. Взаимодействие между фиктивными переменными. Тест Чоу проверки целесообразности объединения подвыборок.

#### *Вопросы для устного опроса:*

1. Средний коэффициент эластичности, частные коэффициенты эластичности, оценка влияния факторов с помощью эластичности.
2. Взаимосвязи между F- и t- критериями оценивания в парном регрессионном анализе.
3. Доверительные интервалы для параметров регрессионной модели.
4. Доверительный интервал для прогнозного значения зависимой переменной в регрессионной модели.
5. Дисперсионный анализ множественной регрессионной модели.
6. Парная корреляция, оценка тесноты парной корреляционной зависимости.
7. Частная корреляция, оценка тесноты частной корреляционной зависимости.
8. Взаимосвязь частной и парной корреляции.
9. Как связаны между собой структурная и приведённая формы модели?

### **Тема 8. Системы эконометрических уравнений**

#### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Статическая модель Кейнса, динамическая модель Кейнса, динамическая модель макроэкономики Клейна, модель Хохенбалкена и Тинтнера экономики стран ЕЭС.

#### *Вопросы для устного опроса:*

1. Сформулируйте и необходимые достаточные условия идентификации модели.
2. Что представляют собой модели кейнсианского типа?
3. Приведите пример динамической макроэкономической модели.
4. Сформулируйте задачи эконометрического исследования временного ряда.
5. Поясните, в чём состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок.
6. Под воздействием каких групп факторов формируются значения уровней временного ряда и к какой структуре ряда это приводит?
7. Как на стадии графического анализа динамики временного ряда можно определить характер сезонности (аддитивный или мультипликативный)?
8. Что такое автокорреляционная (АКФ) и частная автокорреляционная функции (ЧАКФ)? В чём их различие?
9. Объясните идею декомпозиции временных последовательностей.
10. Объясните назначение скользящих средних. Влияние каких компонент временного ряда устраняется с их помощью?
11. Как рассчитываются простые скользящие средние при чётной длине интервала сглаживания?

## **Тема 9. Моделирование одномерных временных рядов**

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Аналитическое выравнивание методом скользящей средней. Моделирование сезонных и циклических колебаний, десеонализация данных. Моделирование тенденции временного ряда.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Объясните, в каких случаях метод мультипликативной декомпозиции является более подходящим, чем метод аддитивной декомпозиции.

2. Какие основные типы воздействий оказывают наибольшее влияние на сезонную компоненту?

3. В чём состоят отличия подходов к оцениванию сезонной составляющей в случае мультипликативного и аддитивного характера сезонности?

4. Чему равна сумма оценок коэффициентов сезонной составляющей для полного сезонного цикла (характер сезонности – аддитивный)?

5. Чему равна сумма оценок коэффициентов сезонности для полного сезонного цикла (характер сезонности – мультипликативный)?

6. Какие методики используются для количественного описания компонент временного ряда?

7. Сформулируйте типы явных динамических эконометрических моделей.

## **Тема 10. Динамические эконометрические модели**

### **Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Неявные модели: модель адаптивных ожиданий, модель неполной корректировки, модель рациональных ожиданий. Сведение модели адаптивных ожиданий к модели авторегрессии. Модель гиперинфляции Кейгана, модель потребления Фридмана. Модель Линтнера корректировки размера дивидендов.

2. Авторегрессионная условно гетероскедастичная модель (ARCH) и обобщенная авторегрессионная условно гетероскедастичная модель (GARCH). Применение ARCH и GARCH моделей к финансовым рынкам.

*Вопросы для устного опроса:*

1. Сформулируйте суть методов Бокса-Дженкинса.

2. Если все коэффициенты автокорреляции попадают внутрь 95%-ного доверительного интервала и в них не наблюдается определённой структуры, то что, в таком случае, можно сказать о процессе и модели ARIMA?

3. Приведите вид моделей с распределённым лагом и моделей авторегрессии.

4. Приведите примеры экономических задач, для которых требуется использование моделей авторегрессии и с распределённым лагом.

5. Сформулируйте основное предположение метода Алмон. Когда имеет смысл его применять?

6. Дайте описание метода Койка для построения модели с распределённым лагом.

7. Напишите виды неявных динамических эконометрических моделей.

8. В каких ситуациях целесообразно использование GARCH моделей? В чём их суть?

### **Перечень тем рефератов и докладов**

1. Жизнь и деятельность ученых, внесших вклад в развитие эконометрики.

2. Виды эконометрических моделей.

3. Экономические данные. Виды и их свойства.

4. Конкретные факты, методы и процедуры для сбора информации в области эконометрики.

5. Основные понятия, правила и принципы эконометрики, используемые при сборе, анализе и обработке данных.

6. Инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей эконометрического моделирования.
7. Законы распределения случайных величин.
8. Нормальное распределение и его применение в экономических расчетах.
9. Проверка статистических гипотез.
10. Методы и модели современной эконометрики.
11. Проблемы спецификации эконометрических моделей.
12. Определение мультиколлинеарности и методы устранения мультиколлинеарности.
13. Фиктивные переменные и их сущность.
14. Нелинейные модели регрессии.
15. Производственные функции.
16. Гомоскедастичность и гетероскедастичность остатков.
17. Тесты для оценки гетероскедастичности.
18. Ранговая корреляция.
19. Частная корреляция.
20. Ложная корреляция.
21. Обобщенный метод наименьших квадратов.
22. Трехшаговый метод наименьших квадратов.
23. Прогнозирование на основе временных рядов.
24. Автокорреляция остатков временного ряда.
25. Тесты на наличие автокорреляции.
26. Методы устранения автокорреляции.
27. Динамические эконометрические модели.
28. Методы отбора факторов для построения регрессии.
29. Статистика Дарбина-Уотсона и ее применение.
30. Эконометрическое моделирование в маркетинговых исследованиях.
31. Модель адаптивных ожиданий.
32. Модели с распределенным лагом.
33. Информационно-коммуникационные технологии, используемые в современной экономике для решения эконометрических задач.

### Средство оценивания: реферат

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале.

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста. Максимальная оценка – 20 баллов	– актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Максимальная оценка – 30 баллов	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность способов и методов работы с материалом;</li> <li>– умение работать с историческими источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал;</li> <li>– умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.</li> </ul>
<p>3. Обоснованность выбора источников и литературы. Максимальная оценка – 20 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– круг, полнота использования исторических источников и литературы по проблеме;</li> <li>– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).</li> </ul>
<p>4. Соблюдение требований к оформлению. Максимальная оценка – 15 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу;</li> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– использование рекомендованного количества исторических источников и литературы;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов.</li> </ul>
<p>5. Грамотность. Максимальная оценка – 15 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

#### Средство оценивания: доклад

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если:

- автор представил демонстрационный материал и уверенно в нем ориентировался;
- автор отвечает на уточняющие вопросы аудитории;
- показано владение понятиями и категориями дисциплины;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если:

- демонстрационный материал использовался в докладе, но есть неточности;
- докладчик смог ответить на 2-3 уточняющих вопроса;
- докладчик уверенно использовал понятия и категории дисциплины;
- выводы докладчика не полностью отражают поставленные цели.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если:

- доклад зачитывается (докладчик затрудняется воспроизвести информацию самостоятельно);

- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен с ошибками по содержанию темы доклада;
  - докладчик не может ответить на 1 и более уточняющих вопроса аудитории;
  - выводы представлены, но не отражают поставленные цели и содержание работы.
- Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если:  
Не соответствует критериям оценки удовлетворительно.

**Распределение трудоемкости СРС при изучении дисциплины**

<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Трудоемкость (час)</b>
Подготовка к экзамену	23
Проработка конспекта лекций	27
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	20
Проработка учебной литературы	21
Написание докладов и рефератов	30

### 3. Оценочные средства и методические рекомендации по проведению промежуточной аттестации

При проведении экзамена по дисциплине «Эконометрика» может использоваться устная или письменная форма проведения.

**Примерная структура экзамена по дисциплине «Эконометрика»:**

#### 1. Устный ответ на вопросы

Студенту на экзамене дается время на подготовку вопросов теоретического характера.

#### 2. Выполнение тестовых заданий

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 25 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

#### 3. Выполнение практических заданий

Практические задания выполняются в течение 30 минут. Бланки с задачами готовит и выдает преподаватель.

**Устный ответ студента на экзамене должен отвечать следующим требованиям:**

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологических аспектах, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики, а также из личного опыта работы;
- осведомленность в важнейших современных проблемах эконометрики, знание классической и современной литературы.

**Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:**

- Владение профессиональной терминологией;
- Последовательное и аргументированное изложение решения.

#### Критерии оценивания ответов

Уровень освоения компетенции	Формулировка требований к степени сформированности компетенций	Шкала оценивания
Высокий	Владеет навыками применения методов поиска, анализа и оценки финансовой и экономической информации для выявления проблем экономического характера при анализе конкретных ситуаций. Обладает технологиями приобретения, использования и обновления экономических знаний, методологией учебно-исследовательской деятельности. Владеет методами решения стандартных эконометрических задач на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; навыками управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач в области эконометрики; методами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач. Владеет приемами отбора	Отлично

	<p>инструментальных средств для обработки экономической информации в соответствии с поставленными задачами; основами обработки статистических данных, в том числе с использованием современных пакетов прикладных программ; современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей средствами различных программных сред. Демонстрирует владение современной методикой построения эконометрических моделей с применением программных продуктов; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.</p>	
<p>Продвинутый</p>	<p>Анализирует во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на макро- и микроуровне. Выявляет проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагает способы их решения. Использует базовые знания об эконометрике для решения исследовательских профессиональных задач. Решает стандартные эконометрические задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Проводит поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных. Использует стандартные виды процедур для сбора конкретной информации. Использует основные понятия, правила и принципы эконометрики, необходимые при сборе, анализе и обработке данных. Осуществляет анализ эмпирических и теоретических данных, характеризующих экономические явления и процессы. Осуществляет сбор статистических данных и формирует массив анализируемых переменных с точки зрения сущности изучаемого процесса. Применяет информационные технологии для математического обеспечения экономических расчетов при построении эконометрических моделей (пакеты MS Excel и Maple). Анализирует экономические</p>	<p>Хорошо</p>



	<p>данные, вводит данные в компьютерные программы, формирует электронные документы для проведения необходимых расчетов. Анализирует социально-экономические задачи и процессы с применением методов эконометрического моделирования. Строит и применяет на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящиеся к сфере профессиональной деятельности. Анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты. Прогнозирует на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение хозяйствующих субъектов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макро- уровне.</p>	
Базовый	<p>Имеет представление о закономерностях функционирования современной экономики на микро- и макро- уровнях. Знает сущность и значение эконометрики в развитии современного общества; основные источники информации для решения задач в области эконометрики; принципы решений стандартных эконометрических задач профессиональной деятельности. Знает используемые в современной экономике методы информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач; методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных. Демонстрирует знания о конкретных фактах, методах и процедурах для сбора информации. Знает основные понятия, правила и принципы эконометрики, используемые при сборе, анализе и обработке данных. Имеет представления об основных инструментах экономической теории и прикладных экономических дисциплинах. Знает основные программные средства эконометрического моделирования; методы построения и реализации эконометрических моделей средствами различных программных сред; основные методологические подходы и приемы изучения экономических процессов; методы статистической обработки данных; методы количественного анализа и моделирования, позволяющие строить эконометрические</p>	Удовлетворительно

	модели прикладных задач. Демонстрирует знания о фундаментальных и прикладных основах математики, особенностях моделирования процессов с использованием вычислительных систем. Имеет представление о типовых методиках расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.	
Компетенции не сформированы	Не соответствует критериям оценки удовлетворительно.	Неудовлетворительно

### Рекомендации по проведению экзамена

1. Студенты должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. По результатам экзамена преподаватель обязан разъяснить студенту правила выставления экзаменационной оценки.
3. Преподаватель в ходе экзамена проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенции.
4. Тестирование по дисциплине проводится либо в компьютерном классе, либо в аудитории на бланке с тестовыми заданиями.

### Перечень вопросов к экзамену

1. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований.
2. Эконометрика и её связь с экономической теорией. Эконометрический анализ в макроэкономике.
3. Этапы развития эконометрики.
4. Экономические данные: перекрёстные данные и временные ряды. Цели и методы сбора статистических данных.
5. Подготовка статистических данных и использование их в модели.
6. Различные способы представления экономических данных.
7. Введение случайного компонента в экономическую модель. Эконометрическая модель. Адекватность, точность, область применения.
8. Классификация переменных в эконометрических моделях.
9. Понятия спецификации и идентифицируемости модели.
10. Корреляционная зависимость.
11. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК.
12. Сравнение истинных и оцененных зависимостей.
13. Множественная линейная регрессия.
14. Способы ранжирования факторов в уравнении регрессии.
15. Показатели качества регрессии.
16. Правила Гаусса-Маркова.
17. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.
18. Способы обнаружения гетероскедастичности.
19. Обобщённый метод наименьших квадратов.
20. Проверка общего качества уравнения регрессии.
21. Автокорреляция остатков. Статистика Дарбина-Уотсона.
22. Взвешенный метод наименьших квадратов.
23. Системы одновременных уравнений.

24. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.
25. Косвенный двухшаговый и трёхшаговый метод наименьших квадратов.
26. Классификация временных рядов. Характеристики временных рядов.
27. Тренды и сезонные изменения.
28. Экономические циклы и флуктуации.
29. Модели авторегрессии и их идентификация.
30. Идентификация моделей АРСС.
31. Прогнозирование временных рядов на основе моделей авторегрессии.
32. Сглаживание и прогнозирование временных рядов по методу Брауна (экспоненциальное сглаживание).

### Примерные тестовые задания по дисциплине «Эконометрика»

#### 0 вариант

**1. Парная корреляция подразумевает наличие связи между...**

1. двумя параметрами
2. двумя переменными
3. результирующим и случайными факторами
4. результирующим фактором и параметрами

**2. Степенная парная регрессия может иметь вид...**

1.  $y = 1,72 + 0,34x$
2.  $y = 0,34 + \frac{1}{1,72} x$
3.  $y = 1,72 \cdot x^{0,34}$
4.  $y = 0,34 \cdot 1,72^x$

**3. Гиперболическая парная регрессия может иметь вид...**

1.  $y = 3,15 + 0,78x$
2.  $y = 3,15 + \frac{1}{0,78} x$
3.  $y = 0,78 \cdot x^{3,15}$
4.  $y = 0,78 \cdot 3,15^x$

**4. Регрессионная зависимость, нелинейная относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейная по оцениваемым параметрам может иметь вид...**

1.  $y = 4,45 + \frac{1}{0,12} x$
2.  $y = 0,37 \cdot x^{0,75}$
3.  $y = 0,18 \cdot 3,13^x$
4.  $y = 0,18 \cdot e^{0,23x}$

5. *Оценке нелинейной регрессионной модели  $y = 0,37x^{0,15}$  предшествует процедура*

1. идентификации
2. логарифмирования
3. дифференцирования
4. нет дополнительных преобразований переменных

6. *Корреляционная связь представляет собой линейную функциональную зависимость при значении коэффициента корреляции  $r$  равном...*

1. -1
2. 0,5
3. -0,5
4. 0

7. *Коэффициент детерминации может быть равен...*

1.  $R^2 = -0,72$
2.  $R^2 = 0,34$
3.  $R^2 = -1$
4.  $R^2 = 4,75$

8. *Корреляционная связь между переменными является прямой при значении коэффициента корреляции  $r$  равном...*

1. 1,15
2. 0
3. -0,5
4. 0,56

9. *Корреляционная связь между переменными является обратной при значении коэффициента корреляции  $r$  равном...*

1. 0
2. -0,76
3. 0,5
4. 1

10. *Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,79$  означает что...*

1. 79% вариации фактора  $y$  объясняется вариацией фактора  $x$
2. 79% вариации фактора  $x$  объясняется вариацией фактора  $y$
3. 0,79% вариации фактора  $y$  объясняется вариацией фактора  $x$
4. 0,79% вариации фактора  $x$  объясняется вариацией фактора  $y$

11. *Величина коэффициента регрессии...*

1. показывает среднее изменение результативного признака при изменении признака-фактора на 1 процент
2. показывает среднее изменение результативного признака при изменении признака-фактора на 1 единицу
3. показывает долю дисперсии результативного признака, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака
4. не имеет собственного значения

**12. Допустимый предел значений средней ошибки аппроксимации...**

1. не более 50%
2. не более 8-10%
3. не менее 15-20%
4. не менее 25%

**13. Величина коэффициента эластичности показывает...**

1. среднее изменение результативного признака при изменении признака-фактора на 1 единицу
2. предельно возможное значение результирующего фактора
3. на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%
4. не имеет собственного значения

**14. Дано уравнение парной линейной регрессии вида  $y = 1,73 + 0,27x$ . Тогда значение коэффициента регрессии равно...**

1. 1,73
2. 0,27
3. 2
4. 1

**15. Если  $n = 10$ ,  $R^2 = 0,75$ , то наблюдаемое значение  $F$ -критерия для парной регрессии будет равно...**

1. 25
2. 75
3. 24
4. 7,5

**16. Если  $\gamma_{y_{\min}} = 10$ , а  $\gamma_{y_{\max}} = 25$ , то диапазон границ доверительного интервала будет равен...**

1. 0,4
2. 35
3. 15
4. 2,5

**17. Линейное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 3,45 + 5,18x$ , тогда доверительный интервал для коэффициента регрессии может иметь вид...**

1.  $[3,45; 5,18]$
2.  $[0; 5,18]$
3.  $[4,82; 5,54]$
4.  $[0,55; 4,35]$

**18. Предпосылкой МНК является...**

1. случайные отклонения коррелируют друг с другом
2. дисперсия случайных отклонений постоянна для всех наблюдений
3. гетероскедастичность случайных отклонений
4. случайные отклонения являются зависимыми друг от друга

**19. Оценки параметров регрессии не являются...**

1. состоятельными
2. постоянными
3. несмещенными
4. эффективными

**20. Мультиколлинеарность факторов означает, что...**

1. два фактора связаны между собой линейной зависимостью
2. более чем два фактора связаны между собой линейной зависимостью
3. все фактора связаны между собой линейной зависимостью
4. все факторы независимы

**21. При увеличении  $x_1$  на 1% значение  $y$  увеличивается на 12%. Этому соответствует уравнение регрессии вида...**

1.  $y = 0,12x_1 + 0,8x_2$
2.  $y = 0,7x_1 + 0,12x_2^2$
3.  $y = 0,13x_1^{0,12}x_2^{0,3}$
4.  $y = 0,12x_1^{0,13}x_2^{0,3}$

**22. Уравнение множественной регрессии может иметь вид...**

1.  $y = \alpha + \frac{c}{d + bx} + x^2$
2.  $y = \alpha_0 + \alpha_1x - \alpha_2x^2$
3.  $y = \alpha_0 + c_1x_1 + \frac{d_1}{x_2}$
4.  $y = \alpha - dx_1 - \frac{c}{x_1^2}$

**23. Взаимосвязь между стандартизированными и естественными коэффициентами регрессии определяется как...**

1.  $\beta_j = b_j \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_j}}$
2.  $b_j = \beta_j \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_j}}$
3.  $b_j = \beta_j \frac{\sigma_x}{\sigma_{y_j}}$
4.  $\beta_j = b_j \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}$

24. Для уравнения регрессии  $y = a - bx_1 + cx_2 - dx_3$  коэффициентами регрессии являются

1.  $y, a$  и  $c$
2.  $x_1$  и  $x_3$
3.  $b, c, d$
4.  $x_1, x_2, x_3$

25. Для уравнения регрессии  $y = a + bx_1 - cx_2 - dx_3$  коэффициентами регрессии являются

1.  $a$  и  $y$
2.  $x_2$  и  $x_3$
3.  $b, c, d$
4.  $x_1, x_2, x_3$

### Перечень практических заданий

#### Задача 1.

Имеются поквартальные данные о прибыли за последние шесть лет (в тыс.руб.). Рассчитайте трендовую и сезонную компоненту. Сделать прогноз ожидаемой прибыли компании за 1 и 2 полугодия 2014 года.

Год	Квартал			
	1	2	3	4
2008	68	65,2	65,5	68,9
2009	67,6	70,3	69,5	73
2010	70,1	70,2	70,7	73,1
2011	69,5	70,1	71,5	73,1
2012	70,9	71,2	71,5	73,2
2013	71,6	72,2	71,5	73,3

#### Задача 2.

Бюджетное обследование пяти случайно выбранных семей дало следующие результаты (в тыс. руб.):

Семья	Накопления	Доходы	Имущество
	$y$	$x_1$	$x_2$
1	1	10	20
2	2	14	14
3	1,5	11	12
4	1,1	8	5
5	0,8	6	8
6	0,5	8	10

Задание:

1. Оценить регрессию  $y$  на  $x_1$  и  $x_2$
2. Спрогнозировать накопления семьи, имеющей доход 15 тыс. руб. и имущество стоимостью 18 тыс. руб.
3. Если предположить, что доход семьи возрос на 5 тыс. руб., в то время как стоимость имущества не изменилась. Оценить рост накоплений.

4. Оценить, как возрастут накопления семьи, если ее доход вырос на 3 тыс. руб., а стоимость имущества на 5 тыс. руб.

5. Найти сумму квадратов остатков, вычислить среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации (относительно среднего значения  $y$ )

6. Построить линии уровня функции  $y$  и объяснить экономический смысл соотношения «доход-имущество», определяющего равные накопления.

### Задача 3.

Постройте поле корреляции и сформируйте гипотезу о форме связи. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, обратной, гиперболической парной регрессии.

x	y
0,1	0,1219
0,4	0,1743
0,7	0,7286
1	1,6223
1,3	3,2761
1,6	5,7402
1,9	9,4417
2,2	14,8419
2,5	21,6135
2,8	31,4062
3,1	45,9779

### Задача 4.

Исходные данные представляют собой двумерную выборку.

По выборке необходимо построить парную линейную регрессию и оценить качество построенной модели.

Образцы некоторого сплава были изготовлены при различных температурах, после чего была измерена прочность каждого образца. Обозначим через  $X$  температуру изготовления сплава, через  $Y$  – величину прочности образца. В таблице приведены результаты измерений.

X	6,7	7,2	7,3	8,4	8,8	9,1	9,8	10,6	10,7	11,1	11,8	12,1	12,4
Y	2,8	3	3,5	3,2	3,7	4	4,8	6	5,4	5,2	5,4	6	9

### Задача 5.

Определите формулу для прогноза  $Y$  по  $X$ ; долю варибельности  $Y$ , которая объясняется варибельностью  $X$ . Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи. Проанализируйте полученные результаты.

Район	Средний размер, назначенных ежемесячных	Прожиточный минимум в среднем на одного
-------	---	---



	пенсий, тыс.руб., у	пенсионера месяц, тыс.руб., х
Брянская обл.	240	185
Владимирская обл.	226	250
Ивановская обл.	221	197
Калужская обл.	226	201
Костромская обл.	220	189
г. Москва	250	300
Московская обл.	237	215
Орловская обл.	232	166
Рязанская обл.	215	199
Смоленская обл.	220	180
Тверская обл.	222	178
Тульская обл.	231	186
Ярославская обл.	229	225

#### Задача 6.

На основе данных по группе хозяйств о среднегодовой численности работников чел. (X) и о стоимости валовой продукции, тыс. руб.(Y) построить уравнение регрессии вида  $y=a+bx$ .

Дать математическую и экономическую интерпретацию ее параметров.

Рассчитать коэффициент корреляции.

Оценить статистическую значимость параметров регрессии.

Для среднего значения X определить с помощью коэффициента эластичности силу влияния фактора на результат.

Среднегодовая численности работников (чел.)	Стоимость валовой продукции, (тыс. руб.)
96	4603
58	4053
135	9665
153	5146
108	4850
105	7132
76	6257
119	7435
118	7560
149	4110
99	2988
128	4443
95	2198
283	15503
71	2258

**Задача 7.**

По условию предыдущей задачи для уравнения регрессии:

Вычислить отклонения между фактическими и прогнозными значениями:

Вычислить прогноз валового производства при значении среднегодового количества работников, составляющем 115% от среднего уровня.

Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

Среднегодовая численности работников (чел.)	Стоимость валовой продукции, (тыс. руб.)
96	4603
58	4053
135	9665
153	5146
108	4850
105	7132
76	6257
119	7435
118	7560
149	4110
99	2988
128	4443
95	2198
283	15503
71	2258

**Задача 8.**

Приведены данные по группе хозяйств о среднегодовой численности работников чел. ( $x_1$ ), среднегодовой стоимости оборотных средств, тыс. руб. ( $x_2$ ) и стоимости валовой продукции тыс. руб. ( $y$ ).

Требуется построить двухфакторную модель множественной регрессии. Оценить построенную модель с помощью критерия Фишера и коэффициента детерминации.

6	235	603
8	145	053
35	683	665
53	026	146
08	413	850
05	170	132

6	256	257
18	138	560
49	378	110
9	200	988
28	737	443
5	14	198
83	296	5503
1	074	258
1	2	

**Задача 9.**

Имеются данные о количестве вносимых минеральных удобрений  $X$  (кг) и урожайности картофеля  $Y$  (ц) по десяти сельхоз предприятиям:

$X$	62	40	90	00	90	02	10	50	80	60
$Y$	80	30	20	35	36	65	00	40	10	40

Задание:

Составить уравнение линейной регрессии, используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.

Составить уравнение линейной регрессии, используя матричный метод.

Вычислить коэффициент корреляции и оценить полученное уравнение регрессии.

Найти оценки параметров  $a$ ,  $b$ ,  $\delta^2$ .

Найти параметры нормального распределения для статистик  $a$ ,  $b$ .

Найти доверительные интервалы для  $a$  и  $b$  на основании оценок и при уровне значимости  $\alpha = 0.05$ .

Вычислить коэффициент детерминации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.

#### **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **Основная литература**

1. Яковлев, В.П. Эконометрика: учебник / В.П. Яковлев. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 384 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453368> (Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»)

##### **Дополнительная литература**

1. Тимофеев, В.С. Эконометрика : учебник / В.С. Тимофеев, А.В. Фаддеев, В.Ю. Щеколдин. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 345 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436285> (Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»)

2. Эконометрика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Н.А. Брызгалов и др. ; под ред. В.Б. Уткина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 562 с. : ил. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452991> (Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»)

##### **Современные профессиональные базы данных**

1. Профессиональная база данных по экономике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://sophist.hse.ru/data\\_access.shtml](http://sophist.hse.ru/data_access.shtml)

2. Профессиональная база данных по экономике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

##### **Информационно-справочные системы**

1. СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г.

##### **Интернет-ресурсы**

1. Сайт: [worldeconomy.ru](http://worldeconomy.ru) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://worldeconomy.ru/> (содержит публикации западных СМИ о мировой экономике. Переводы публикаций из влиятельных экономических изданий: Financial Times, Wall Street Journal, Economist)

2. Сайт: Макроэкономика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://hsemacro.narod.ru/> (содержит курсы лекций по макроэкономике различных преподавателей ГУ – ВШЭ)

3. Сайт: Русского экономического общества [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gess.ru/> (официальный сайт русского экономического общества) зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г.

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническую базу для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине составляют:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. № 211.	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: переносной ноутбук, мультимедийный проектор, экран.	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г., Windows 10 Education, Windows 8, Windows 7 Professional (Microsoft Open License), Office Standart 2007, 2010 (Microsoft Open License), Office Professional Plus 2016 (Microsoft Open License), Kaspersky Endpoint Security (Лицензия №17E0-171117-092646-487-711, договор №Tr000171440 от 17.07.2017 г.).
Лаборатория социально-экономических исследований, 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. № 306.	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, (AsusTeK COMPUTER INC H110M-R/Intel(R) Core(TM) i3-7100 CPU @ 3.90GHz/8192.00 Gb).	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 17.07.2017). Office Standart 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО). 1С:Бухгалтерия государственного учреждения 8 ПРОФ (Лиценз. договор 011/216 от 01.09.2017). 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (Лиценз. договор 011/216 от 01.09.2017).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. № 301 А.	Специальные инструменты и инвентарь для обслуживания учебного оборудования, шкафы для хранения оборудования.	
Помещение для самостоятельной работы,	Основное учебное оборудование:	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от

<p>424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. №302.</p>	<p>специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации.</p>	<p>23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 17.07.2017). Office Prosessional 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО).</p>
--	---	---

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические указания для подготовки к лекционным занятиям**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

–вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

–задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

–дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

–подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

–своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

### **Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям**

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
  - уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
  - подбор рекомендованной литературы;
  - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных

положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения выступления.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать



правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом. Изучение студентами фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства. Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

Обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно-справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы;

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины для самостоятельной работы**

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных особенностей студентов и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает студентам варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;

- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Пронумеровано, прошнуровано и скреплено  
печатью 50 лист ББ  
*Петукова*  
(количество листов, пропущено)  
Проректор по научной и образовательной  
деятельности АНО ВО «Региональный  
открытый социальный институт»  
*Петукова*  
Секретарь: *Петукова*  
С.И.М.И.П.Б.И.Н.О.В.А.

