

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет управления*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Эконометрика**

Кафедра Бизнес-информатики и высшей математики

Образовательная программа  
**38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) программы  
**Финансы и кредит**  
**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**  
**Региональная экономика и бизнес**



Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, очно-заочная**


Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины "Эконометрика" составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 - «Экономика» от «12» августа 2020г. №954


Разработчик(и): кафедра БИиВМ, Умаргаджиева Н.М. к.ф.-м.н., доцент,   
Османова М.М., ст. преподаватель 

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры БИиВМ от «16» 03 2022г.,  
протокол № 4  
Зав. кафедрой  Омарова Н.О.  
(подпись)

На заседании методической комиссии факультета управления  
от «16» 03 2022г., протокол № 6

Председатель  Гашимова Л.Г.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с председателем учебно-методической комиссии экономического факультета  
« 3 » 10/11/2022г., протокол № 7  Сулейманова Д.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 30 » 03 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Эконометрика» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Дисциплина реализуется на экономическом факультете кафедрой бизнес-информатики и высшей математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выявлением закономерностей функционирования экономических систем разного уровня; изучением методов оценки и прогнозирования экономических показателей, характеризующих состояние и развитие анализируемых экономических систем, освоением современных компьютерных технологий эконометрического анализа и возможностей их применения для решения прикладных экономических задач.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных компетенций – УК-1; общепрофессиональных – ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 часа.

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
Форма обучения – очная								
5	72	16	10	10	-	-	26	Зачет

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
Форма обучения – очно-заочная								
5	72	16	10	10	-	-	26	Зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Эконометрика» являются: формирование у будущих специалистов глубоких теоретических знаний методологии эконометрического моделирования и прогнозирования, практических навыков по анализу состояния и прогнозирования конкретных социально-экономических явлений и процессов на основе построения адекватных, и, в достаточной степени аппроксимирующих реальные явления и процессы, прогностических моделей, на основе которых возможна выработка конкретных предложений, рекомендаций и путей их прикладного использования на макро- и микроуровнях, – воспитание у студентов чувства ответственности, закладка нравственных, этических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения, способностей придерживаться законов и норм поведения, принятых в обществе и в своей профессиональной среде.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина эконометрика входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

При изучении дисциплины «Эконометрика» предполагается, что студент владеет основами теории вероятностей, математической статистики и матричной алгебры в объеме, предусмотренном стандартом специальности.

Данный курс подготовит студентов к изучению курсов, связанных с математическим моделированием. Знания, приобретенные при изучении эконометрики, могут найти применение при выполнении индивидуальных заданий, выпускных курсовых и дипломных.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

<b>Наименование категории и (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции выпускника</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Процедура осое ния</b>
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: основные методы критического анализа; методологию системного подхода, принципы научного познания  Умеет: производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при	Устный опрос, решение задач, тестирование

			анализе информации Владеет: навыками критического анализа.	
		Б-УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Знает: систему информационного обеспечения науки и образования;  Умеет: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; выделять экспериментальные данные, дополняющие теорию (принцип дополнительности)  Владеет: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Устный опрос, решение задач, тестирование
		Б-УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач	Знает: требования, предъявляемые к гипотезам научного исследования; виды гипотез (по содержанию, по задачам, по степени разработанности и обоснованности)  Умеет: определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать	Устный опрос, решение задач, тестирование

			<p>способы их решения;</p> <p>Владеет: технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками статистического анализа данных</p>	
<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Процедура освоения</b>
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных	ОПК-2. И-1. Осуществляет сбор статистической информации, необходимой для решения поставленных экономических	<p>Знает: методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях</p> <p>Умеет: работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.</p> <p>Умеет: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели,</p>	Устный опрос, решение задач, тестирование

	экономических задач	ских задач	<p>характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>Умеет: представить наглядную визуализацию данных</p>	
		<p>ОПК-2. И-2.</p> <p>Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы</p>	<p>Знает: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей</p> <p>Умеет: проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства</p>	<p>Устный опрос, решение задач, тестирование</p>



			полученных оценок. Умеет: анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
		ОПК-2. И-3. Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	Знает: математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня. Умеет: применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач	Устный опрос, решение задач, тестирование

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

#### 5 семестр

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной
-------	--------------------------------------	---------	--	--

			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Контроль самост. раб.	Самост. работа	аттестации
<b>Модуль 1. Модели парной и множественной регрессии</b>								
1	Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики	5	2	1	-		2	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	5	2	1	4		2	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
3	Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация	5	2	2	2		4	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
4	Построение уравнений множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик	5	4	2	2		4	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
	Итого по модулю 1:	36	10	6	8		12	Контрольная работа
<b>Модуль 2. Системы эконометрических уравнений и временные ряды</b>								
5	Системы эконометрических уравнений и методы их оценивания	5	2	2	1		6	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
6	Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов	5	2	1	1		8	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
7	Моделирование динамических	5	2	1			10	Опрос, выполнение

	процессов							тестовых заданий, решение задач
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36	6	4	2		24	Контрольная работа
	Промежуточный контроль							Зачет
	<b>ИТОГО:</b>	108	16	10	10		36	

#### 4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. занятия	Контроль самост. раб.	Самост. работа	
1	Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики	5	2	2	-		4	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	5	2	4	4		6	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
3	Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация	5	2	2	2		6	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
	Итого по модулю 1:	36	6	8	6		16	Контрольная работа
4	Построение уравнений	5	4	2	4		10	Опрос, выполнение

	множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик							тестовых заданий, решение задач
5	Системы эконометрических уравнений и методы их оценивания	5	2	2	4		8	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36	6	4	8		18	Контрольная работа
6	Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов	5	2	2	2		14	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
7	Моделирование динамических процессов	5	2	2			12	Опрос, выполнение тестовых заданий, решение задач
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36	4	4	2		26	Контрольная работа
	Промежуточный контроль							Зачет
	ИТОГО:	108	16	16	16		60	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Модуль 1. Модели парной и множественной регрессии

##### Тема 1. Предмет, задачи, особенности дисциплины «Эконометрика»

Предмет эконометрики. Основные задачи эконометрики. Некоторые сведения об истории возникновения эконометрики. Взаимосвязь эконометрики с экономической теорией, статистикой и экономико-математическими методами. Области применения эконометрики. Факторы, формирующие развитие экономических явлений и процессов. Эконометрические расчеты – предпосылки роста уровня деловой активности.

Основные проблемы, решаемые эконометрическими методами. Критерии эконометрики (цель, альтернативы, затраты, эффективность). Принципы эконометрики: постановка проблемы, системная направленность,

учет рыночной неопределенности и др. Возможности и выбор математических и статических методов для проведения эконометрических расчетов. Особенности эконометрического анализа, измерения в экономике. Конфлюэнтный и путевой анализ. Проблемы, решаемые эконометрическими исследованиями. Этапы эконометрического исследования. Типы данных используемых в эконометрических исследованиях. Типы шкал измерения в эконометрике.

## **Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях**

Спецификация модели. Зависимости в экономике и их виды. Спецификации модели. Простая регрессия. Уравнение простой линейной регрессии  $y=a+bx$ . Выбор показателя-фактора для уравнения парной линейной регрессии. Случайная величина  $\varepsilon$ , ее источники. Выбор вида математической функции  $y=f(x)$  в парной регрессии. Графический, аналитический и экспериментальный методы выбора вида парной регрессии.

Смысл и оценка параметров уравнения линейной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$ . Система нормальных уравнений для расчета параметров парной регрессии. Оценивание параметров методом наименьших квадратов. Поле корреляции. Иллюстрация принципа МНК на графике. Интерпретация коэффициента регрессии  $b$  и параметра  $a$ . Применение парной линейной регрессии в эконометрике: функция потребления и ее мультипликатор.

Показатели тесноты связи: коэффициенты парной корреляции и детерминации; сущность, расчет. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции. Общая, остаточная и факторная дисперсии, их расчет. Критерий Фишера, число степеней свободы, стандартная ошибка параметров регрессии и коэффициента корреляции, критерий Стьюдента, их расчет. Прогнозирование на основе уравнений парной регрессии: расчет прогнозных значений показателя-фактора и результативного показателя, расчет стандартной ошибки, определение доверительных интервалов. Точечный и интервальный прогноз, степень вероятности для экономических расчетов.

## **Тема 3. Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация**

Классы парных нелинейных регрессий: нелинейные относительно показателя- фактора, но линейные по параметрам; нелинейные по параметрам. Виды парных нелинейных регрессий, их математическая запись. Нелинейные уравнения регрессии, приводимые к линейному виду. Методы определения параметров нелинейных уравнений регрессии.

Классические модели парных нелинейных уравнений регрессии, используемых в экономике: зависимость процента прироста зарплаты от нормы безработицы (кривая А. В. Филипса – английского экономиста); зависимость доли расходов на продовольственные товары от общей суммы доходов или расходов (кривая Э.Энгеля – немецкого статистика),

модернизированный вариант кривой Энгеля (Уоркинг, 1943 г., С. Лизер, 1964 г.)

Виды нелинейных моделей по параметрам: внутренне линейные и внутренне нелинейные. Подбор линеаризующего преобразования.

Корреляция для нелинейной регрессии: индексы корреляции и детерминации, их сущность и расчет. Сравнение коэффициента детерминации и индекса детерминации для обоснования возможности применения линейной функции. Критерии Фишера и Стьюдента. Ошибка аппроксимации, средняя ошибка аппроксимации. Выбор вида модели. Тест Бокса – Кокса.

#### **Тема 4. Построение уравнений множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик.**

Сущность и общий вид уравнения множественной регрессии, примеры их использования в экономике. Этапы построения уравнений множественной регрессии. Требования к факторам, включаемым в уравнение множественной регрессии. Интеркорреляция и ее допустимые пределы. Оценка мультиколлинеарности с помощью матрицы парных коэффициентов корреляции. Методы преодоления межфакторной корреляции: исключение факторов, преобразование факторов (например, переход от исходных переменных к их линейным комбинациям, некоррелированным друг с другом – метод главных компонент). Отбор факторов в модель множественной регрессии с помощью t-критерия Стьюдента.

Методы отбора факторов: исключения, включения, шаговый регрессионный анализ. Правило отбора факторов на основе сравнения числа включенных факторов и количество наблюдений в статистической совокупности.

Параметры линейной и степенной уравнений множественной регрессии, их экономический смысл. Матричная запись уравнения регрессии. Факторная и суммарная эластичность уравнения степенного вида. Линеаризуемые функции: экспонента, гипербола, полиномиальные функции. Система нормальных уравнений для оценки параметров уравнений множественной регрессии методом наименьших квадратов. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Оценка тесноты связи в модели множественной корреляции. Индексы корреляции и детерминации. Взаимосвязь индексов парной и множественной регрессии. Дисперсионный анализ, критерии Фишера и Стьюдента для моделей множественной регрессии.

Характеристики уравнений множественной регрессии и их расчет. Предельные эффективности факторов, коэффициенты эластичности, изокванты, предельные нормы заменяемости факторов, изоклинали: их сущность и расчет

Применение уравнений множественной регрессии: определение прогнозных значений факторов и результативного признака, расчет стандартной ошибки, определение доверительных интервалов.

Сущность фиктивных переменных. Учет неоднородности исследуемой совокупности. Особенности построения уравнений множественной регрессии с фиктивными переменными. Взаимосвязь основных и фиктивных переменных.

Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок коэффициентов регрессии. Предпосылки МНК: случайный характер остатков; нулевая средняя величина остатков, не зависящая от  $x_i$ ; гомоскедастичность—дисперсия каждого отклонения  $\varepsilon_i$  одинакова для всех значений  $x$ ; отсутствие автокорреляции остатков; значения остатков  $\varepsilon_i$  распределены независимо друг от друга; остатки подчиняются нормальному распределению. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов.

Сущность частных уравнений множественной регрессии, их математическая запись. Отличие частных уравнений от уравнений парной регрессии. Влияние в частных уравнениях регрессии фактора на результат. Частные коэффициенты эластичности и их расчет.

Сущность индексов частной корреляции, методика их расчета. Индексы частной корреляции нулевого, первого, второго, третьего и т.д. порядков и их сопоставление. Определение коэффициентов частной корреляции более высоких порядков через коэффициенты частной корреляции низких порядков.

## **Модуль 2. Системы эконометрических уравнений и временные ряды**

### **Тема 5. Системы эконометрических уравнений и методы их оценивания**

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Эконометрическая модель как система уравнений. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений. Эндогенные и экзогенные переменные. Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений.

Проблема единственности соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Необходимое и достаточное условие идентификации.

Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК. Традиционные методы оценки параметров системы одновременных уравнений. Основные направления практического использования систем эконометрических уравнений. Статическая модель Кейнса, динамическая модель Кейнса, динамическая модель Клейна. Понятие о путевом анализе. Основная теорема путевого анализа.

## **Тема 6. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов.**

Понятие экономических рядов динамики. Временный ряд. Тренд, цикличность, сезонная компонента. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Основные характеристики временных рядов: абсолютный прирост, коэффициенты роста и прироста, темп прироста, средний уровень ряда. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов экономических показателей. Аномальные уровни временного ряда. Методы выявления аномальных значений временного ряда. Метод Ирвина.

Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Автокорреляционная функция. Коррелограмма. Применение автокорреляционной функции и коррелограммы для выявления во временном ряде наличия или отсутствия трендовой компоненты и циклической компоненты.

Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина–Уотсона. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Ограничения на применение критерия Дарбина – Уотсона

## **Тема 7. Моделирование динамических процессов**

Лаги в экономических моделях. Оценивание моделей с лагами в независимых переменных. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом. Краткосрочные, промежуточные, долгосрочные мультипликаторы. Средний медианный лаг.

Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом. Лаги Алмон. Процедура применения метода Алмон для расчета параметров модели с распределенным лагом. Преимуществом метода Алмон. Метод преобразования Койка.

Авторегрессионные модели. Модель адаптивных ожиданий. Коэффициент ожидания. Модель потребления Фридмана. Модель частичной (неполной) корректировки. Коэффициент корректировки. Оценка параметров моделей авторегрессии. проблемы возникающие при построении моделей авторегрессии, метод инструментальных переменных Смешанная модель.

### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

#### **Модуль 1. Модели парной и множественной регрессии**

##### **Тема 1. Предмет, задачи, особенности дисциплины «Эконометрика»**

1. Предмет и задачи курса «Эконометрика».
2. Сведения об истории возникновения науки «Эконометрика».
3. Особенности эконометрического анализа и измерения в экономике.

*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

##### **Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях**



1. Модель парной регрессии. Спецификация модели.
2. Линейная регрессия: сущность, оценка параметров.
3. Определение тесноты связи и оценка существенности уравнения линейной регрессии.
4. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии  
*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

### **Тема 3. Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация**

1. Виды нелинейных регрессионных моделей, расчет их параметров.
2. Оценка корреляции для нелинейной регрессии.

*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

### **Тема 4. Построение уравнений множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик**

1. Множественная регрессия. Отбор факторов при построении ее модели.
2. Расчет параметров и характеристик модели множественной регрессии.
3. Частные уравнения множественной регрессии. Индексы множественной и частной корреляции и их расчет.
4. Обобщенный метод наименьших квадратов. Гомоскедастичность и гетероскедастичность.

*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

## **Модуль 2. Моделирование динамических процессов**

### **Тема 5. Системы эконометрических уравнений и методы их оценивания**

1. Понятие о системах эконометрических уравнений.
2. Проблема идентификации модели.
3. Методы оценки параметров одновременных уравнений.

*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

### **Тема 6. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов**

1. Понятие экономических рядов динамики. Сглаживание временных рядов.
2. Автокорреляционная функция. Коррелограмма.
3. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона.
4. Моделирование тенденций временного ряда. Адаптивные модели прогнозирования.

*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

### **Тема 7. Моделирование динамических процессов**

1. Характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии.
2. Выбор вида модели с распределенным лагом.

3. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки.  
*Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8)*

### **4.3.3. Содержание лабораторно занятий по дисциплине**

#### **Модуль 1. Модели парной и множественной регрессии**

**Тема 1.** Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.

На основе исходных данных Федеральных округов за 2020 гг. рассчитать с помощью функций **ЛИНЕЙН** и **ЛГРФПРИБЛ** статистические характеристики данных функций

С помощью инструмента **Анализ данных** и **Регрессия** получить графики остатков подбора линии регрессии, остатков.

**Тема 2.** Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.

На основе исходных данных Федеральных округов за 2020 гг. рассчитать промежуточные и результативные показатели и статистические характеристики уравнений регрессии

**Тема 3.** Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация

Построение уравнения зависимости ВРП от инвестиций каждого из следующих видов: линейного, показательного, степенного, гиперболического, параболического.

**Тема 4.** Построение уравнений множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик

Оценка параметров уравнения множественной регрессии в матричной форме

Построение системы показателей (факторов). Анализ матрицы

коэффициентов парной корреляции

#### **Модуль 2. Системы эконометрических уравнений и временные ряды**

##### **Лабораторная работа № 6**

**Тема 6.** Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов

Прогнозирование на основе моделей рядов динамики

**Тема 7.** Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов.

Прогнозирование на основе моделей рядов динамики

**Тема 8.** Моделирование динамических процессов

Составление модели с распределенным лагом временилинейного вида, оценка качества полученных моделей с помощью основных статистических характеристик.

## Лабораторная работа №1.

### «Корреляционный и регрессионный анализ – математический метод оценки взаимосвязей экономических явлений»

#### Часть 2. Парная регрессия и корреляция.

##### Цель работы:

На основе исходных данных Федеральных округов за 2020 г. рассчитать промежуточные и результативные показатели и статистические характеристики уравнений регрессии.

##### Этапы работы:

1. Ввести данные социально-экономических показателей Федеральных округов за 2020 г.
2. Расчёт промежуточных показателей по исходным данным Федеральных округов за 2020 г. для определения параметров уравнения регрессии
3. Рассчитать и оценить параметры  $(a, b)$  парной зависимости рассматриваемых показателей  $Y$  и  $X$ .
4. Оценить тесноту связи изучаемых явлений с помощью показателей корреляции  $r_{xy}$  и оценить степень зависимости рассматриваемых показателей  $Y$  и  $X$ .
5. Рассчитать индекс корреляции  $R_{xy}$  для нелинейной регрессии
6. Определить среднюю ошибку аппроксимации  $A$
7. Рассчитать средний коэффициент эластичности в целом по совокупности  $\varepsilon_{y/x}$
8. Определить коэффициент (индекс) детерминации  $R^2$
9. Рассчитать дисперсию на одну степень свободы  $D_{общ}$ ,  $D_{факт}$ ,  $D_{ост}$
10. Провести оценку значимости уравнения регрессии с помощью  $F$ -критерия Фишера. Сравнить данный показатель с табличным значением
11. Рассчитать стандартные ошибки параметров линейной регрессии, величину ошибки коэффициента корреляции  $m_r$ ,  $t$ -критерий Стьюдента и доверительные интервалы каждого из показателей для проведения оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции
12. Определить и фактическое значение  $t$ -критерия Стьюдента  $t_r$
13. Определить предельную ошибку  $\Delta$  для каждого параметра  $a$  и  $b$  и рассчитать величины доверительного интервала.
14. Рассчитать  $\sigma_{ост}$  и среднюю стандартную ошибку прогноза  $m_{y_p}$  для определения величины прогнозного значения  $y_p$ , если прогнозное значение фактора увеличится на 10% от его среднего уровня.

15. Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $\alpha = 0,05$

16. В конце каждого из пунктов 3-15 оценить полученные результаты и описать в виде вывода!!!

**Задания на выполнение:**

1. Ввести данные социально-экономических показателей Федеральных округов за 2020 г., Валового регионального продукта –У и Основных фондов –Х (ВРП и ОФ), представленные в таблице 1.

Таблица 1

Данные социально-экономических показателей Федеральных округов за 2020г.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Федеральные округа РФ за 2015г.	ВРП - y	ОФ - x	$x \cdot y$	$x^2$	$y^2$	$Y_x$
2	1	Центральный ФО	20821	47271				
3	2	Северо-Западный ФО	5915	16021				
4	3	Южный ФО	3920	9255				
5	4	Северо-Кавказский ФО	1587	3601				
6	5	Приволжский ФО	9171	20928				
7	6	Уральский ФО	8002	26777				
8	7	Сибирский ФО	6107	13146				
9	8	Дальневосточный ФО	3223	9188				
10		среднее значение	7343	18273				
11		Сумма	58745	146187				
12								

Продолжение таблицы

I	J	K	L	M
$(y - Y_x)^2$	$(Y_x - y_{\text{ср}})^2$	$(x - x_{\text{ср}})^2$	$(y - y_{\text{ср}})^2$	$\text{abs}((y - Y_x)/y)$

2. Рассчитать промежуточные значения показателей по исходным данным Федеральных округов за 2020 гг. указанные в данной таблице для определения параметров уравнения регрессии

3. Рассчитать и оценить параметры  $(a, b)$  парной зависимости рассматриваемых показателей  $Y$  и  $X$ .

$$b = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}, \quad a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}.$$

4. Оценить тесноту связи изучаемых явлений с помощью показателей корреляции  $r_{xy}$ , рассчитав средне квадратические отклонения  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  по следующим формулам:

$$r = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = b \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y},$$

$$\text{где } \sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2},$$

$$\sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2};$$

5. Индекс корреляции  $R_{xy}$  для нелинейной регрессии рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_n^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

Определить среднюю ошибку аппроксимации  $A$  по следующей формуле:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100\%.$$

6. Средний коэффициент эластичности  $\mathcal{E}_{y/x}$  рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{y/x} = b_{y/x} \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

7. Коэффициент (индекс) детерминации  $R^2$  определяется по формуле:

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$

Выявить степень зависимости между рассматриваемыми показателями и дать оценку.

8. Величины  $D_{\text{общ}}$ ,  $D_{\text{факт}}$ ,  $D_{\text{ост}}$  рассчитываются по формулам:

$$D_{\text{общ}} = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n - 1};$$

$$D_{\text{факт}} = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{1};$$

$$D_{\text{ост}} = \frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n - 2};$$

Данные показатели рассчитываются для определения F-критерия Фишера.

9. Рассчитать F-критерий Фишера по двум формулам:

$$A) F = \frac{D_{\text{факт}}}{D_{\text{ост}}}$$

Сравнить данный показатель с табличным значением и дать оценку значимости уравнения регрессии. Сопоставляя факторную и остаточную дисперсии в расчете на одну степень свободы, получим величину  $F$ -отношения, т. е.  $F$ -критерий Фишера.

$$B) F = \frac{r^2}{1 - r^2} * (n - 2).$$

10. Стандартные ошибки параметров линейной регрессии рассчитываются по следующим формулам:

$$m_b = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2 / (n - 2)}{\sum (x - \bar{x})^2}} = \sqrt{\frac{S_{\text{ост}}^2}{\sum (x - \bar{x})^2}} = \frac{S_{\text{ост}}}{\sigma_x \sqrt{n}};$$

$$m_a = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{(n - 2)} \cdot \frac{\sum x^2}{n \sum (x - \bar{x})^2}} = \sqrt{S_{\text{инд}}^2 \frac{\sum x^2}{n^2 \sigma_x^2}} = S_{\text{инд}} \frac{\sqrt{\sum x^2}}{n \sigma_x};$$

Величина ошибки коэффициента корреляции, рассчитывается по формуле:

$$m_{r_{xy}} = \sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}}.$$

11. Показатели  $t$ -критерий Стьюдента для проведения оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции рассчитывается по формуле:

$$t_b = \frac{b}{m_b}; \quad t_a = \frac{a}{m_a}; \quad t_r = \frac{r}{m_r}$$

Сравнить данные показатели с табличным значением и дать оценку значимости каждого из параметров уравнения регрессии в отдельности.

12. Для расчета доверительного интервала определяем предельную ошибку  $\Delta$  для каждого показателя:

$$\Delta_a = t_{\text{табл}} m_a, \quad \Delta_b = t_{\text{табл}} m_b,$$

Формулы для расчета *доверительных интервалов* имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} \gamma_a &= a \pm \Delta_a; \gamma_{a_{\min}} = a - \Delta_a; \gamma_{a_{\max}} = a + \Delta_a; \\ \gamma_b &= b \pm \Delta_b; \gamma_{b_{\min}} = b - \Delta_b; \gamma_{b_{\max}} = b + \Delta_b; \end{aligned}$$

Если в границы доверительного интервала попадает ноль, т.е. нижняя граница отрицательна, а верхняя положительна, то оцениваемый параметр принимается нулевым, так как он не может одновременно принимать и положительное, и отрицательное значения.

**13.** Рассчитать  $\sigma_{ост}$  и среднюю стандартную ошибку прогноза  $m_{y_p}^{\wedge}$  для определения величины прогнозного значения  $y_p$ , если прогножное значение фактора увеличится на 10% от его среднего уровня.

Средняя стандартная ошибка прогноза  $m_{y_p}^{\wedge}$  рассчитывается по формуле:

$$m_{y_p}^{\wedge} = \sigma_{ост} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x - \bar{x})^2}},$$

$$\text{где } \sigma_{ост} = \sqrt{\frac{\sum (y - y_x)^2}{n - m - 1}};$$

Прогнозное значение  $y_p$  определяется путем подстановки в уравнение регрессии  $y_x^{\wedge} = a + b \cdot x$  соответствующего (прогнозного) значения  $X_p$ .

**14.** Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $=0,05$

$$\gamma_{y_p}^{\wedge} = y_p^{\wedge} \pm \Delta_{y_p}^{\wedge}; \gamma_{y_{p_{\min}}}^{\wedge} = y_p^{\wedge} - \Delta_{y_p}^{\wedge}; \gamma_{y_{p_{\max}}}^{\wedge} = y_p^{\wedge} + \Delta_{y_p}^{\wedge};$$

$$\text{где } \Delta_{y_p}^{\wedge} = t_{табл} \cdot m_{y_p}^{\wedge}.$$

## 5.Образовательные технологии

Учебный процесс в современном вузе должен быть направлен не столько на передачу знаний и развитие умений и навыков у студентов, сколько на формирование у них адекватного условиям инновационной экономики реального поведения, соответствующего отношения к своей будущей рациональной практике производственной деятельности.

Для проведения лекционных и практических занятий используются различные образовательные технологии с использованием активных и интерактивных форм обучения.

Лекции проводятся с использованием средств визуализации лекционного материала (мультимедийных презентаций) и применением таких методов и технологий, как дискуссия, проблемная лекция и т.п.

При ведении практических занятий по данной дисциплине используются такие стандартные методы обучения, как тестирование, фронтальный опрос, индивидуальный опрос, выполнение кейс-заданий, метод малых групп и т.п. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля разработанные специалистами кафедры т.д.

Кроме того, в процессе изучения дисциплины с целью повышения качества обучения предполагается использование научно-исследовательской работы студентов.

Предусмотрены также встречи с представителями предпринимательских структур, государственных и общественных организаций, мастер-классы специалистов.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный период. Поэтому изучение курса «Эконометрика» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносятся для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и



включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Наименование тем	Содержание самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
Тема 1. Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	2	Опрос, контрольное тестирование
Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	2	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий
Тема 3. Нелинейная регрессия в экономике и ее линеаризация	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	4	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий
Тема 4. Построение уравнений множественной регрессии, оценка их параметров и характеристик	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	4	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий
Тема 5. Системы эконометрических уравнений и методы их оценивания	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	6	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий
Тема 6. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих	8	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий

	знаний по дисциплине		
Тема 7. Моделирование динамических процессов	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	10	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Содержание компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<b>Знает:</b> термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы эконометрики, используемые при выборе инструментальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленными профессиональными задачами <b>Умеет:</b> выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные результаты <b>Владеет:</b> методами выбора инструментальных средств,	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, выполнение тестовых и лабораторных заданий, решение задач

		анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	
ПК-1	способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	<b>Знает:</b> требования к исходной информации для проведения эконометрического анализа <b>Умеет:</b> анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы <b>Владеет:</b> методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, выполнение тестовых и лабораторных заданий, решение задач
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<b>Знает:</b> методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов <b>Умеет:</b> осуществлять поиск, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач <b>Владеет:</b> современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, выполнение тестовых и лабораторных заданий, решение задач
ПК-8	способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	<b>Знает:</b> интерфейс пакетов прикладных программ для работы со статистическими данными. <b>Умеет:</b> готовить эмпирические и экспериментальные данные для обработки в пакетах прикладных программ для работы со статистическими данными. <b>Владеет:</b> методами обработки статистических данных в	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, выполнение тестовых и лабораторных заданий, решение задач

		среди пакетов прикладных программ для работы со статистическими данными.	
--	--	--	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

**Примерный перечень вопросов и тестов к промежуточному контролю по всему изучаемому курсу:**

### **Вопросы для контроля модуль 1**

1. Предмет и задачи дисциплины «Эконометрика»
2. Зависимость в экономике: сущность, виды
3. Функциональные и эконометрические модели: сущность, запись, особенности
4. Однофакторные эконометрические модели и их виды
5. Параметры однофакторных эконометрических моделей, их экономический смысл
6. Сущность метода наименьших квадратов
7. Индексы корреляции и детерминации для однофакторных эконометрических моделей: сущность, расчет
8. Характеристики для однофакторных эконометрических моделей и их сущность
9. Методика применения однофакторных эконометрических моделей (для прогнозирования)
10. По следующим данным рассчитать параметры эконометрической модели линейного вида:  

$$\sum X = 20; \sum Y = 35; \sum X^2 = 375; \sum XY = 3700;$$

$$\sum (Y - Y_x)^2 = 31; \sum (Y - Y_{cp})^2 = 53; N = 30$$
11. Предельная эффективность и коэффициент эластичности: сущность, расчет
12. По следующим данным рассчитать коэффициенты корреляции и детерминации эконометрической модели линейного вида  

$$\sum X = 20; \sum Y = 35; \sum X^2 = 375; \sum XY = 3700;$$

$$\sum (Y - Y_x)^2 = 31; \sum (Y - Y_{cp})^2 = 53; N = 30$$
13. Построить систему уравнений для расчета параметров уравнения  $y = b \cdot x^m$
14. Построить систему уравнений для расчета параметров уравнения  $y = b + m/x$
15. Составить уравнение для расчета параметров уравнения  $Y = a + b \cdot X$
16. По следующим данным  $Y$  и  $X$  рассчитать индекс корреляции  

$$Y = 11, 12, 9, 12, 13, 14, 15, 14, 15, 16$$

$$X = 3, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 9, 10, 11$$
17. Составить уравнение для расчета параметров уравнения  $Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2$
18. По следующим данным  $Y$  и  $X$  выявить вид уравнения регрессии  

$$Y = 10, 12, 9, 11, 13, 14, 15, 14, 13, 16$$

$$X = 3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 9, 9, 11$$

### Тесты к модулю 1

1. Линейный коэффициент корреляции оценивает
  - а) тесноту связи рассматриваемых признаков
  - б) качество уравнения регрессии
  - в) значимость уравнения регрессии
  - г) долю дисперсии результативного признака  $y$ , объясняемую регрессией
2. Коэффициент эластичности - это
  - а) величина в процентах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличится на один процент
  - б) величина в абсолютных единицах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличится на одну абсолютную единицу
  - в) множество значений показателей-факторов, при которых результативный показатель принимает одно и тоже значение
  - г) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых изокванта принимает одно и тоже значение
3. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции осуществляется на основе:
  - а)  $t$  – критерия Стьюдента
  - б)  $F$ - критерия Фишера
  - в)  $t$  – критерия Фишера
  - г)  $F$ –критерия Стьюдента
4. Оценки параметров уравнений нелинейной регрессии производят на основе:
  - а) Метода наименьших квадратов (МНК) и итеративных методов
  - б) итеративных методов
  - в) МНК
  - г) других методов
5. Какая из систем уравнений позволяет определить параметры эконометрической модели методом наименьших квадратов?
  - а)  $\partial \sum (y - y_x)^2 / \partial a_i = 0$
  - б)  $\partial \sum (y - y_x)^2 / \partial x_i = 0$
  - в)  $\partial y / \partial x_i = 0$
  - г)  $\partial y / \partial a_i = 0$
6. Для совокупности из 30 наблюдений сумма квадратов отклонений фактических значений  $y$  от расчетных равна 150, а от средней арифметической равна 120. Найти стандартную ошибку
  - а) 2,2
  - б) 5
  - в) 4
  - г) 1,5
7. Величина  $b$  в модели  $y = a + bx + \varepsilon$  называется
  - а) коэффициентом регрессии
  - б) результативным признаком
  - в) возмущением
  - г) показателем-фактором
8. Одной из причин существования случайной составляющей в модели  $y = a + bx + \varepsilon$  является
  - а) выборочных характер исходных данных
  - б) инерция в экономике
  - в) размерность модели
  - г) идентифицируемость
9. Предельная эффективность показателя – фактора в модели  $y = a + bx + \varepsilon$  равна

- а) б) а) в)  $\varepsilon$ )  $b^*(a+bx+\varepsilon)$
10. Коэффициент эластичности показателя-фактора в модели  $y = ax^b$  равна  
 а) б) а) в)  $\varepsilon$ )  $bax^{b-1}$
11. Индекс корреляции рассчитывается по формуле ( $y, y_x, \bar{y}$  - фактические, расчетные и среднее арифметическое значения результативного показателя)
- а)  $\sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$  б)  $\sqrt{\frac{\sum (y - y_x)^2}{N}}$  в)  $\frac{\partial y}{\partial x_i} * \frac{x_i}{y}$  г)  $\sqrt{\frac{\sum (y - y_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$
12. Сумма квадратов отклонений фактических значений  $y$  от средней арифметической равна 150, а от расчетных значений - 120. Найти индекс корреляции  
 а) 0,45 б) 0,8 в) 1,25 г) 0,3
13. Коэффициент детерминации  $R$  связан с коэффициентом корреляции  $r_{yx}$  соотношением  
 а)  $R = r_{yx}^2$  б)  $R = r_{yx}$  в)  $R = \sqrt{r_{yx}}$  г)  $R^2 = r_{yx}$
14. Нелинейное эконометрическое уравнение  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$  относится к регрессии:  
 а) нелинейной по оцениваемым параметрам  
 б) нелинейной относительно объясняющей переменной  
 в) нелинейной, внутренне нелинейной  
 г) нелинейной относительно объясняющей переменной и по оцениваемым параметрам
15. Какие из следующих моделей могут быть сведены к линейной  
 1)  $y = a_0 + a_1 \ln x + \varepsilon$ ; 2)  $y = a_0 + a_1 \frac{1}{\sqrt{x}} + \varepsilon$ ; 3)  $y = \frac{1}{a_0 + a_1 x} + \varepsilon$ ;  
 а) 1) и 2) б) 1) и 3) в) 2) и 3) г) 1), 2) и 3)
16. Приведенная форма системы эндогенных переменных от всех predetermined имеет вид  
 а)  $\hat{y}_i = b_{i2}y_2 + b_{i3}y_3 + \dots + b_{in}y_n$   
 б)  $\hat{y}_i = \delta_{i1}x_1 + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_m$   
 в)  $\hat{y}_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_m$   
 г)  $\hat{y}_i = \delta_{i1}y_{i+1} + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_{m-1}$
17. Уравнение системы эконометрических уравнений неидентифицируемо, если  
 а)  $D + 1 = N$  б)  $D + 1 > N$  в)  $D - 1 < N$  г)  $D + 1 < N$
18. К какой системе эконометрических моделей относится уравнение  
 $y_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_i$   
 а) рекурсивных б) независимых  
 в) взаимосвязанных г) нормальных
19. Параметры какой из следующих эконометрических моделей можно

экономически истолковать?

а)  $Y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}$     б)  $Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_1x_2$   
в)  $Y = a_0a_1^{x_1}a_2^{x_2}$     г)  $Y = a_0 + a_11/x_1 + a_21/x_2$

20. Изоквантой в теории эконометрических моделей называется

- а) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых резуль- тативный показатель принимает одно и тоже значение  
б) величина в процентах, на которое изменится резуль- тативный показате- ль, если данный показатель-фактор увеличиться на один процент  
в) величина в абсолютных единицах, на которое изменится резуль- тативный показатель, если данный показатель-фактор увеличиться на одну абсолютную единицу  
г) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых предельная норма заменяемости одного показателя другим принимает одно и тоже значение

21. Задана эконометрическая модель  $y = 10 + 2x_1 + 3x_2 - 0,5x_1x_2$ . Найти предельную эффективность фактора  $x_1$

а)  $2 - 0,5x_2$     б)  $3 - 0,5x_1$     в) 2    г) 3

22. Параметры линейного уравнения множественной регрессии определяются на основе:

- а) метода наименьших квадратов (МНК)    б) итеративного метода  
в) обобщенного МНК    г) двухшагового метода наименьших квадратов

23. Значения показателей-факторов, при которых резуль- тативный показатель принимает максимальное или минимальное значение определяются реше- нием системы уравнений ( $y$  – резуль- тативный показатель,  $x_i$  – показатели – факторы,  $a_i$  – параметры)

а)  $\frac{\partial y}{\partial x_i} = 0$     б)  $\frac{\partial \sum (y - y_x)^2}{\partial x_i} = 0$     в)  $\frac{\partial \sum (y - y_x)^2}{\partial a_i} = 0$     г)  $\frac{\partial y}{\partial a_i} = 0$

24. Какие из моделей являются эконометрическими?

а)  $Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_1 * x_2$ ;  $Y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$   
б)  $a_0 + a_1x + a_2x_2 + a_3x_2x_3 \leq b$ ;  $a_0 + a_1x + a_2x_2 + a_3x^3 = 0$   
в)  $\sum a_{ij}x_j \leq b_i$ ;  $\sum a_jx_j \leq R_j$   
г)  $x_i = \sum a_{ij}x_j + Y$ ;  $Y_i = \sum a_{ij}x_j$

25. Какая из следующих моделей является моделью типа функции Кобба- Дугласа

а)  $Y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}$     б)  $Y = a_0 + a_11/x_1 + a_21/x_2$   
в)  $Y = a_0a_1x_1a_2x_1$     г)  $Y = a_0x_1^2x_2^2$

26. Параметры какой из следующих эконометрических моделей можно экономически истолковать?

а)  $Y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}$     б)  $Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_1x_2$   
в)  $Y = a_0a_1^{x_1}a_2^{x_2}$     г)  $Y = a_0 + a_11/x_1 + a_21/x_2$

27. Из пары коллинеарных факторов в эконометрическую модель включается тот фактор, который

- а) при достаточно тесной связи с результатом имеет меньшую связь с другими факторами  
 б) при отсутствии связи с результатом имеет меньшую связь с другими факторами  
 в) при отсутствии связи с результатом имеет максимальную связь с другими факторами  
 г) при достаточно тесной связи с результатом имеет наибольшую связь с другими факторами
28. Уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными строится для ввода в уравнение регрессии:
- а) факторов, имеющих несколько качественных уровней  
 б) количественных факторов  
 в) дополнительных факторов  
 г) фактора времени
29. Мультиколлинеарность факторов эконометрической модели подразумевает
- а) отсутствие зависимости между факторами  
 б) наличие линейной зависимости между более чем двумя факторами  
 в) наличие линейной зависимости между двумя факторами  
 г) наличие нелинейной зависимости между двумя факторами
30. Замена  $x_1=x$ ;  $x_2=x^2$  подходит для уравнения ...
- а)  $y = \frac{1}{a + bx + cx^2} + \varepsilon$   
 б)  $y = a + bx + c^2 + dx^3 + \varepsilon$   
 в)  $y = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{x^2} + \varepsilon$   
 г)  $y = 3,14 + 2x + \varepsilon$
31. Выбор формы зависимости экономических показателей и количества факторов в эконометрической модели называется \_\_\_\_\_
- а) спецификацией б) идентификацией в) апробацией г) линеаризацией
32. Выбрать правильный ответ. Экономический смысл параметра  $a_2$  уравнения регрессии  $Y = a_0 * K^{a_1} * L^{a_2}$  в модели производственной функции
- а) эластичность выпуска по труду  
 б) средняя производительность труда  
 в) предельная производительность труда  
 г) эластичность по фондам
33. Выберите правильное высказывание:
- а) во множественную регрессию можно включить любые факторы  
 б) проблема идентификации модели заключается в определении приведенных коэффициентов на основе МНК  
 в) мультиколлинеарность устраняется исключением из модели соответствующей переменной



- г) фиктивные переменные присутствуют в каждом уравнении множественной регрессии

### **Вопросы для контроля модуль 2**

1. Рассчитать характеристики эконометрической модели
  1.  $Y = 15,2 + 3,1X_1 + 2,6X_2 - 0,7X_1X_2$
2. Многофакторные эконометрические модели и их виды
3. Параметры многофакторных эконометрических моделей, их экономический смысл
4. Индексы корреляции и детерминации для многофакторных эконометрических моделей: сущность, расчет
5. Характеристики для однофакторных эконометрических моделей и их сущность
6. Изокванта: сущность, расчет
7. Определение доверительных интервалов в эконометрических моделях
8. Предельная норма взаимозаменяемости факторов, ее расчет
9. Динамическая модель Кейнса
10. Изоклинал: сущность, расчет
11. Динамическая модель Клейна
12. Статическая модель Кейнса
13. Стандартная ошибка: сущность, расчет
14. Модель Брауна
15. Для следующей эконометрической модели рассчитать характеристики
  1.  $y = 15,2 + 3,1x_1 + 2,6x_2 - 0,7x_1x_2$
16. Построить систему уравнений для расчета параметров уравнения
  1.  $Y = a_0 + a_1/X_1 + a_2/X_2$
17. Для следующей эконометрической модели рассчитать статистические характеристики
  1.  $y = 15,2 + 3,1x_1 + 2,6x_2 - 0,7x_1x_2$
18. Для уравнения регрессии
  1.  $y = 15,2 + 3,1X_1 + 2,6X_2 - 0,7X_1X_2$рассчитать:
  - а) значения факторов ( $X_1$  и  $X_2$ ), при которых результативный показатель ( $Y$ ) принимает максимальное или минимальное значение;
  - б) найти максимальное или минимальное значение ( $Y$ )
19. Построить систему уравнений для определения параметров уравнения
  1.  $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$
20. Виды систем эконометрических уравнений.
21. Структурная и приведенная форма модели.
22. Проблема идентификации модели.
23. Оценка параметров идентифицируемой модели. Косвенный метод наименьших квадратов.
24. Оценка параметров сверхидентифицируемой модели. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
25. Различие между панельными данными и независимыми наблюдениями

26. Модель двухпериодных панельных данных с одной объясняющей переменной.
27. Типы панельных данных. Микро- и макроэконометрические панели данных.
28. Устойчивость и асимптотическое распределение панельных данных.
29. Графическое представление данных.
30. Матрица панельных данных и ее элементы.
31. Линейные модели панельных данных и их параметры.
32. Обычная и несвязанные регрессии.
33. SM- и SUR-модели.
34. Фиктивные переменные и случайные коэффициенты.
35. Модели с фиксированными и случайными эффектами.
36. Недостатки оценок регрессии с фиксированными эффектами.
37. Методы оценки остатков. Проверка на наличие случайных эффектов.
38. Спецификации моделей с фиксированными и случайными эффектами, их особенности. Тест Хаусмана.
39. Несбалансированные модели и способы.

### **Тесты к модулю 2**

1. Приведенная форма системы эндогенных переменных от всех предопределенных имеет вид
  - а)  $\hat{y}_i = b_{i2}y_2 + b_{i3}y_3 + \dots + b_{in}y_n$
  - б)  $\hat{y}_i = \delta_{i1}x_1 + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_m$
  - в)  $\hat{y}_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_m$
  - г)  $\hat{y}_i = \delta_{i1}y_{i+1} + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_{m-1}$
2. Уравнение системы эконометрических уравнений неидентифицируемо, если
  - а)  $D + 1 = N$
  - б)  $D + 1 > N$
  - в)  $D - 1 < N$
  - г)  $D + 1 < N$
3. К какой системе эконометрических моделей относится уравнение
 
$$y_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_i$$
  - а) рекурсивных
  - б) независимы
  - в) взаимосвязанных
  - г) нормальных

### **Вопросы для контроля модуль 3**

1. Модели рядов динамики и их особенности.
2. Модели временных рядов, их виды.
3. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
4. Оценка взаимосвязи двух временных рядов.
5. Временные ряды как инструмент выявления и описания динамических тенденций в экономике.
6. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина–Уотсона.
7. Сущность и математическая запись моделей авторегрессии и с распределенным лагом.
8. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом.

9. Краткосрочный, промежуточный и долгосрочный мультипликаторы модели с распределенным лагом и их экономический смысл.
10. Относительные величины мультипликаторов модели с распределенным лагом.
11. Производственная функция Кобба-Дугласа: сущность, оценка параметров.
12. Макромодель Клейна: сущность, математическая запись.
13. Адаптивные модели прогнозирования.
14. Филадельфийская модель региональной экономики и ее основные блоки

Понятие панельные данные и их особенности

### Тесты к модулю 3

Моделью с распределенным лагом называется модель вида

$$\text{а) } y_t = \delta + \beta x_t + \beta \lambda x_{t-1} + \beta \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t \quad \text{в) } y_t = \delta(1 - \lambda) + \lambda y_{t-1} + \beta x_t + u_t$$

$$\text{б) } y_t = \delta + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_q x_{t-q} + \dots + \varepsilon_t \quad \text{г) } y_t = (\beta + p)y_{t-1} = \beta p y_{t-2} + \varepsilon_t$$

5. Выбрать правильный ответ.

Причины гетероскедастичности:

- 1) исследование неоднородных объектов;
  - 2) характер наблюдений;
  - 3) ошибки спецификации;
  - 4) ошибки измерений.
- а) 1, 3   б) 2, 4   в) 1, 2   г) 3, 4

6. Выбрать правильный ответ.

Причины автокорреляции:

- 1) исследование неоднородных объектов;
  - 2) характер наблюдений;
  - 3) ошибки спецификации;
  - 4) ошибки измерений.
- а) 1, 2, 3   б) 1, 2, 3, 4   в) 1, 2, 4   г) 2, 3, 4

7. По следующей модели найти промежуточный мультипликатор

$$y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + \dots + b_p \cdot x_{t-p} + \varepsilon_t.$$

а)  $a$    б)  $b_0$    в)  $a+b_0$    г)  $b_0+b_1$

8. Примером модели авторегрессии является

а)  $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \beta_3 y_{t-1} + \varepsilon_t$

в)  $y_t = a_0 + a_1 x_t + a_2 x_{t-1} + \dots + a_k x_{t-k} + \varepsilon_t$

б)  $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \beta_3 x_{t-1} + \varepsilon_t$

г)  $y_t = \delta + \beta x_t + \beta \lambda x_{t-1} + \beta \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t$

9. Как называется величина  $b_0+b_1+\dots+b_p$  в модели с распределенным лагом вида  $y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + \dots + b_p \cdot x_{t-p} + \varepsilon_t$  ?

- а) промежуточным мультипликатором
- б) краткосрочным мультипликатором

- в) долгосрочным мультипликатором  
 г) относительным коэффициентом модели с распределенным лагом
10. Множество данных, состоящих из наблюдений за однотипными статистическими объектами в течении нескольких временных периодов, называется
- а) панельными данными                      в) временными рядами  
 б) рядами динамики                      г) автокорреляционными данными
11. Отличительной особенностью панельных данных является
- а) небольшой временной интервал  
 б) небольшое количество выбираемых однотипных объектов  
 в) рассмотрение во все периоды времени одинакового количество объектов  
 г) большой временной интервал и небольшое количество выбираемых объектов
12. Какое из следующих уравнений является моделью панельных данных?
- а)  $y_{it} = b + m_1x_{1it} + m_2x_{2it}$   
 б)  $y_t = b + m_1x_{1t} + m_2x_{2t}$   
 в)  $y_t = b + m_1x_{1t} + m_2y_{t-1}$   
 г)  $y_t = b + m_1x_t + m_2x_{t-1}$
13. В каких из эконометрических моделей применяются фиктивные переменные?
- а) в моделях панельных данных      в) в моделях с распределенным лагом  
 б) в моделях авторегрессии              г) в моделях временных рядов
14. В каких из эконометрических моделей используется метод и «взятия разностей»?
- а) в моделях панельных данных              б) в моделях авторегрессии  
 в) в моделях с лаговыми переменными      г) в моделях временных рядов
15. Переменные принимающие только значение 0 и 1, указывающие на наличие определенного свойства, называются:
- а) фиктивными      б) факторными      в) независимыми      г) разностными
16. Ненаблюдаемую гетерогенность позволяют учесть модели:
- а) панельных данных      б) множественной регрессии  
 в) рядов динамики              г) систем одновременных уравнений
17. Ненаблюдаемыми эффектами в модели панельных данных
- $$y_{it} = \mu_{it} + \sum_{j=1}^d x_{j, it} \beta_{j, it} + u_{it}$$
- принято называть
- а) параметр  $\mu_{it}$       б) параметр  $\beta_{j, it}$       в) величины  $u_{it}$       г) величина  $d$
18. Модель панели данных имеет вид  $E[y_{it} / x_{it}] = \mu_{it} + x'_{it} \beta_{it}$
- Какой из показателей этой модели называется параметром местоположения?
- а)  $\mu_{it}$       б)  $\beta_{it}$       в)  $x'_{it}$               г)  $y_{it}$
19. В модели панели данных вида  $E[y_{it} / x_{it}] = \mu_{it} + x_{it} \beta_{it} + u_{it}$               величина  $\beta_{it}$  называется:

- а) параметром влияния                      б) параметром местоположения  
 в) индексом корреляции                      г) случайной компонентой

20. Величина  $u_{it}$  в модели  $y_{it} = \mu_{it} + \sum_{j=1}^d x_{j, it} \beta_{j, it} + u_{it}$  называется:

- а) ненаблюдаемыми остатками                      б) ненаблюдаемыми эффектами  
 в) наблюдаемыми переменными                      г) параметрами влияния

21. Модель вида  $E[y_{it} / x_i] = \mu_i + x_{it} \beta_i$  называется моделью:

- а) несвязанной регрессии                      б) SUR- моделью  
 в) обычной регрессии                      г) парной корреляции

22. Если в модели панельных данных  $E[y_{it} / x_i] = \mu_i + x_{it} \beta_{it}$ ,  $\mu_{it} = \mu$ ,  $\beta_{it} = \beta$  для всех  $i$  и  $t$ , то модель трансформируется:

- а) в обычную регрессионную модель                      в) SUR- модель  
 б) в несвязанные уравнения регрессии                      г) в модель с фиктивными переменными

23. Если в модели в панельных данных  $E[y_{it} / x_i] = \mu_i + x_{it} \beta_{it}$ ,  $\mu_{it} = \mu$ ,  $\beta_{it} = \beta_i$ , то модель трансформируется

- а) в модель несвязанных регрессионных уравнений  
 б) в обычную регрессионную модель  
 в) в SUR-модель  
 г) в систему одновременных уравнений

24. Модель панельных данных схематически можно записать в виде  $Z = Z_i^{1+d}$ , где

- $i$  – индекс объекта наблюдения ;  
 $t$  – индекс момента времени ;  
 $d$  – число объясняющих переменных

Сколько параметров требуется оценить для модели несвязанных уравнений регрессии?

- а)  $n(d+1)$     б)  $d$     в)  $d+1$     г)  $n+1$

25. В какой модели панельных данных требуется рассчитать элементы матрицы ковариации?

- а) в SUR-модели  
 б) в модели с фиктивными переменными  
 в) в модели несвязанными уравнениями регрессии  
 г) в модели с фиксированными эффектами

26. Модель панельных данных вида  $y_{it} = \mu_i + x_{it} \beta + u_{it}$  называется моделью

- а) с фиксированными эффектами                      в) с фиктивными переменными  
 б) SUR- моделью                      г) несвязанных уравнений регрессии

27. Какое из следующих моделей панелей данных называется уравнением регрессии, учитывающим вариации между объектами наблюдения

- а)  $y_i = \mu_i + x_i \beta + u_i$                       б)  $y_{it} = \mu_i + x_{it} \beta + u_{it}$   
 в)  $y_{it} = \mu_{it} + x_{it} \beta_{it}$                       г)  $y_i = \mu_i + x_i \beta_i$

28. Модель панельных данных  $\bar{y}_i = \mu + \bar{x}_i \beta + \bar{u}_{it}$  называют

- а) уравнения регрессии, учитывающим вариации между объектами наблюдения  
 б) моделью с фиксированными эффектами  
 в) моделью с авторегрессии  
 г) уравнением регрессии с фиктивными переменными
29. Каким методом оцениваются модели панельных данных со случайными эффектами?  
 а) выполненным обобщенным МНК      б) обычным МНК  
 в) косвенным МНК      г) максимального правдоподобия
30. Недостатки моделей с фиксированными переменными преодолеваются методом  
 а) инструментальных переменных      б) фиктивных переменных  
 в) дополнительных переменных      г) факторных переменных
31. Сущность метода моделирования временного ряда, содержащего сезонные изменения, состоит в построении модели  
 а) с включением фактора времени и фиктивных переменных  
 б) с включением фактора времени и показателей факторов  
 в) с включением фиктивных переменных и показателей факторов  
 г) с включением фактора времени и сезонности
32. Критерий Дарбина-Уотсона рассчитывается по формуле  
 а)  $\sum \frac{1}{k_i} (y_i - a - bx)^2$  ;  
 б)  $a + \sum_{j=1}^k b_j x_{jt} + \varepsilon_t$   
 в)  $\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2$  ;  
 г)  $\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2 / \sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2$
33. Для выявления наличия или отсутствия тренда в модели временного ряда целесообразно использовать  
 а) автокорреляционную функцию      б) корреляционную функцию  
 в) коэффициент корреляции      г) стандартную ошибку
34. Причинами автокорреляции являются  
 1) исследование неоднородных объектов  
 2) характер наблюдений  
 3) ошибки спецификации  
 4) ошибки измерений  
 а) 1, 2, 3      б) 1, 4, 3      в) 2, 3, 4      г) 1, 2, 3, 4
35. Для выявления наличия или отсутствия цикличности в модели временного ряда целесообразно использовать  
 а) косвенный МНК      б) стандартную ошибку

- в) автокорреляционную функцию г) обобщенный МНК
36. Зависимость между последовательными уровнями временного ряда называют
- а) корреляцией б) автокорреляцией  
в) интеркорреляцией г) автокорреляцией в остатках
37. Величину  $\bar{y} = \sum y_i / n$  в теории временных рядов называют
- а) аномальным уровнем ряда б) абсолютным уровнем ряда  
в) средним уровнем ряда г) нормированным уровнем ряда
38. Соотношение между критерием Дарбина–Уотсона и коэффициентом автокорреляции ( $r_1^\varepsilon$ ) выражается формулой
- а)  $d \approx 1 - r_1^\varepsilon$  б)  $d \approx 2(1 - r_1^\varepsilon)$  в)  $r_1^\varepsilon \approx 1 - d$  г)  $r_1^\varepsilon \approx 2(1 - d)$
39. Установить последовательность алгоритма метода разности средних уровней
- 1) вычисляется разность средних  
2) анализируемый ряд разбивается на две примерно равные по числу членов части, каждая из которых рассматривается как самостоятельная (частная) выборка  
3) проверяется статистическая значимость разности средних  
4) по каждой из частных выборок выполняется оценка средних
- а) 1, 2, 3, 4 б) 1,4,2,3 в) 2,3,1,4 г) 2,4,1,3
40. Установить последовательность алгоритма Дарбина-Уотсона:
- 1) вычисление остатков  
2) оценка регрессии  
3) определение интервала попадания статистики Дарбина-Уотсона  
4) вычисление статистики Дарбина-Уотсона  
5) разделение отрезка  $[0;4]$  на интервалы, границы которых определяются верхним и нижним значениями критической точки Дарбина-Уотсона
- а) 4, 1, 2, 5, 3 б) 1,2,3,4,5 в) 2, 1, 4, 5, 3 г) 5, 1, 4, 2, 3

### Вопросы для итогового контроля (зачет)

1. Понятие модели, эконометрическая модель.
2. Типы данных для эконометрических моделей и их особенности.
3. Числовые характеристики случайных величин и их сущность.
4. Генеральная совокупность и выборка.
5. Понятие статистических выводов.
6. Несмещенность оценок.
7. Эффективность оценки.
8. Состоятельность оценки.
9. Статистическая проверка гипотез
10. Предмет и задачи эконометрики.

11. Эконометрическое исследование: сущность, решаемые задачи.
12. Этапы эконометрического моделирования.
13. Понятие измерения в экономике и его особенности.
14. Парная регрессия: сущность, особенности.
15. Причины существования случайной величины  $\varepsilon$ .
16. Выбор вида математической функции  $y = f(x)$  в парной регрессии.
17. МНК.
18. Коэффициенты корреляции и детерминации.
19. Критерий Фишера: сущность, применение.
20. t- критерий Стьюдента: сущность, применение.
21. Виды нелинейных регрессий и их применение.
22. Ошибка аппроксимации: сущность, применение.
23. Тест Бокса - Кокса: сущность, применение.
24. Требования к факторам для уравнения множественной регрессии .
25. Методы отбора факторов.
26. Предельная эффективность факторов: сущность, вычисление.
27. Коэффициент эластичности: сущность, вычисление.
28. Изокванта: сущность, вычисление.
29. Предельная норма заменяемости: сущность, вычисление.
30. Изоклинал: сущность, вычисление.
31. Частные уравнения множественной регрессии: сущность, применение.
32. Гомоскедастичность, гетероскедастичность.
33. Функция линейн: форма, использование.
34. Виды систем эконометрических уравнений.
35. Проблема идентификации модели.
36. Условия идентифицируемости модели.
37. Косвенный МНК: сущность, применение.
38. ДМНК, ТМНК и метод максимального правдоподобия: сущность, применение.
39. Динамический ряд, временной ряд.
40. Факторы, формирующие уровень временного ряда.
41. Характеристики временных рядов.
42. Аномальный уровень и методы его выявления.
43. Методы выравнивания уровней временного ряда.
44. Автокорреляционная функция. Коррелограмма .
45. АКФ, коррелограмма, их использование в выявлении структуры временного ряда.
46. Понятие автокорреляции в остатках и методы ее выявления.
47. Критерий Дарбина – Уотсона.
48. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
49. Модели с распределенным лагом.
50. Модели авторегрессии.
51. Модели адаптивных ожиданий.



## 52. Модели неполной корректировки.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий, участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 10 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 50 баллов.

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

### ***а) основная литература:***

1. Эконометрика [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 061700 "Статистика" / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика : Проспект: Юрайт, 2012, 2011, 2010, 2009, 2007. - 574, [1] с. ; 21 см. - Библиогр.: с.556-557.- Предм. указ.: с.571-575. - ISBN 5-279-02786-3 : 295-00.
2. Магнус, Ян Р. [Текст] Эконометрика: начальный курс : [учеб. для вузов по экон. специальностям] / Магнус, Ян Р., П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. - [7-е изд., испр.]. - М. : Дело, 2005. - 503 с. : ил. ; 25 см. - Библиогр.: с. 489-490. - Предм. указ.: с. 499-503. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-7749-0055-X : 220-00.
3. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — 978-5-238-01720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71071.html>

### ***б) дополнительная литература:***

1. Мхитарян В.С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.П. Сиротин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — 978-5-374-00053-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11125.html>
2. Новиков А.И. Эконометрика [Новиков, А.И. Эконометрика : учеб. пособие / А. И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - (Высшее образование. Бакалавриат: серия основана в 1996 г.). - ISBN 978-5-16-004634-1: 87-00. Научная библиотека ДГУ
3. Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс] / А.И. Орлов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет

Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 677 с. — 2227-8397.  
— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52168.html>

4. Адамадзиев, Курбан Раджабович. Эконометрика: Краткий курс: Учеб.пособие / Адамадзиев, Курбан Раджабович ; Д.К.Джаватов. - Махачкала : ИД "Народы Дагестана", 2003. - 82 с. - 15-00. Научная библиотека ДГУ
5. Практикум по эконометрике : учеб.пособие / [И.И.Елисеева, С.В.Курышева, Н.М.Гордеенко и др.]; под ред. И.И.Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 344 с. : ил. - Рекомендовано УМО. - ISBN 5-279-02785-5: 177-00. Научная библиотека ДГУ

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Информационные базы данных (по профилю образовательных программ) на Сайте Росстата [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Прикладная эконометрика. Научно-практический журнал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>.
3. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.forecast.ru>
4. Центр экономической конъюнктуры при правительстве РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cea.gov.ru>
5. Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cemi.rssi.ru> .
6. Электронный учебник Statsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.statsoft.ru/home/textbook/](http://www.statsoft.ru/home/textbook/).
7. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]– URL: <http://www.consultant.ru>(дата обращения 08.06.2022).
8. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2018. – URL: <http://elib.dgu.ru> (дата обращения 21.03.2022).
9. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 05.02.2022).
10. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – г. Махачкала. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения 21.03.2022).

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

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и

дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Эконометрика» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Эконометрика» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта. Разработан учебный курс на электронной платформе Moodle.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Компьютерный класс, оборудованный для проведения лекционных и практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.