

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО - КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эконометрика (продвинутый уровень)

Уровень образовательной программы магистратура

Направление подготовки 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) Экономика и финансы

Форма обучения очная (очно-заочная, заочная)

Срок освоения ОП 2 года (2 года 3 месяца, 2 года 6 месяцев)

Институт Экономики и управления

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Финансы и кредит

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

Заведующий выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Канцеров Р.А.

Эбзеев Х-М. И.

г. Черкесск, 2026г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b> .....	3
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	3
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> .....	4
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b> .....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
4.2. Содержание дисциплины .....	8
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	8
4.2.2. Лекционный курс .....	10
4.2.3. Лабораторный практикум .....	11
4.2.4. Практические занятия .....	11
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	12
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b> .....	15
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям..	15
5.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	15
<b>6. Образовательные технологии</b> .....	17
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	19
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	19
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> .....	19
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	19
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....	19
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	19
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....	20
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b> .....	21

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» состоит в формировании современных знаний в области эконометрических методов исследования, овладении теоретическими основами и практическими навыками использования математического аппарата при обработке и интерпретации статистических данных, объяснении сути исследуемых явлений, прогноза их развития.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- углубить знания обучающихся в области эконометрических методов исследования;
- ознакомить слушателей с альтернативными методами построения статистических выводов;
- способствовать формированию практических навыков применения методов эконометрического моделирования в анализе данных, с последующей содержательной интерпретацией формальных результатов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Методология научного исследования (научный семинар)	Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки 38.04.01 Экономика и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-2	Способен применять продвинутое и инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях	ОПК-2.1. Применяет продвинутое инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования ОПК-2.2. Анализирует поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации ОПК -2.4. Определяет методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач
2.	ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач решения	ОПК-5.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели ОПК-5.2. Способен оценивать современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем ОПК-5. 3. Выявляет пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению
3	ПК-1	Способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований, проводить научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	ПК-1.1. Анализирует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления ПК-1.2. Использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей ПК-1.3. Выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес- анализе

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

###### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№2
		часов
1	2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
В том числе, практическая подготовка	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
В том числе, практическая подготовка	-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	2	2
В том числе индивидуальные и групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	50	50
<i>Реферат (Реф)</i>	12	12
<i>Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)</i>	21	21
Работа с книжными источниками	7	7
<i>Подготовка к тестированию</i>	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э)	Э
	экзамен (Э)	36
	<b>в том числе:</b>	
	Прием экз., час.	0,5
	Консультация, час.	2
	СРО, час.	33,5
<b>ИТОГО: Об-щая трудо-емкость</b>	<b>Часов</b>	108
	<b>зачетных единиц</b>	3
		108
		3

## Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№2
		часов
1	2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
В том числе, практическая подготовка	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
В том числе, практическая подготовка	-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	2	2
В том числе индивидуальные и групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	59	59
<i>Реферат (Реф)</i>	12	12
<i>Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)</i>	21	21
Работа с книжными источниками	16	16
<i>Подготовка к тестированию</i>	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э)	Э
	экзамен (Э)	27
	<b>в том числе:</b>	
	Прием экз., час.	0,5
	Консультация, час.	2
	СРО, час.	24,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	108
	<b>зачетных единиц</b>	3

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№2
			часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		12	12
В том числе:			
Лабораторные работы (ЛР)		12	12
В том числе, практическая подготовка		-	-
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		1	1
В том числе индивидуальные и групповые консультации		1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		86	86
<i>Реферат (Реф)</i>		14	14
<i>Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)</i>		36	36
Работа с книжными источниками		11	11
<i>Подготовка к тестированию</i>		25	25
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен(Э)	Э	Э
	экзамен (Э)	9	9
	<b>в том числе:</b> Прием экз., час.	0,5	0,5
	СРО, час.	8,5	8,5
<b>ИТОГО: Об-щая трудо-емкость</b>			
	<b>Часов</b>	108	108
	<b>зачетных единиц</b>	3	3

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР (ПП)	ПЗ (ПП)	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
1	<i>Регрессии.</i>	-	12	-	20	32	Индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование, собеседование
2	<i>Факторный анализ.</i>	-	4	-	10	14	Индивидуальные задания к лабораторным работам
3	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	-	2	-	10	12	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат
4	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	-	2	-	10	12	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат, итоговый тестовый контроль
	<i>Итого</i>	-	20	-	50	70	
5	<b>Контактная внеаудиторная работа</b>					2	
6	<i>Промежуточная аттестация</i>					36	Экзамен
	<b>ВСЕГО:</b>	-	20	-	50	108	

**Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР (ПП)	ПЗ (ПП)	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
1	<i>Регрессии.</i>	-	12	-	22	34	Индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование, собеседование
2	<i>Факторный анализ.</i>	-	4	-	12	16	Индивидуальные задания к лабораторным работам
3	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	-	2	-	12	14	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат
4	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	-	2	-	13	15	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат, итоговый тестовый контроль
	<i>Итого</i>	-	20	-	59	79	
5	<b>Контактная внеаудиторная работа</b>					2	
6	<i>Промежуточная аттестация</i>					27	Экзамен
	<b>ВСЕГО:</b>	-	20	-	50	108	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР (ПП)	ПЗ (ПП)	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
1	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	-	2	-	20	22	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат
2	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	-	4	-	22	26	Индивидуальные задания к лабораторным работам, тестирование, собеседование
3	<i>Регрессии.</i>	-	4	-	22	26	Индивидуальные задания к лабораторным работам
4	<i>Факторный анализ.</i>	-	2	-	22	24	Индивидуальные задания к лабораторным работам, реферат, итоговый тестовый контроль
5	<i>Итого</i>	-	12	-	86	98	
6	<i>Контактная внеаудиторная работа</i>					1	
7	<i>Промежуточная аттестация</i>					9	Экзамен
	<b>ВСЕГО:</b>	-	12	-	86	108	

#### 4.2.2. Лекционный курс не предусмотрен

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов		
				ОФ О	ОЗФ О	ЗФ О
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 2						
2	<i>Регрессии.</i>	Лабораторная работа Парная линейная регрессия и корреляция.  Лабораторная работа Парная нелинейная регрессия и корреляция. Оценка значимости коэффициентов регрессии  Лабораторная работа Парная нелинейная регрессия. Лабораторная работа Множественная регрессия и корреляция.	Парная линейная регрессия и корреляция.  Парная нелинейная регрессия и корреляция. Оценка значимости коэффициентов регрессии  Парная нелинейная регрессия. Множественная регрессия и корреляция.	12	12	4
3	<i>Факторный анализ.</i>	Лабораторная работа Детерминированный факторный анализ	Детерминированный факторный анализ	4	4	2
4	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	Лабораторная работа Функции прогнозирования.	Функции прогнозирования.	2	2	4
5	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	Лабораторная работа Временные ряды	Временные ряды	2	2	2
<b>ИТОГО часов во втором семестре:</b>				20	20	12
<b>Всего:</b>				20	20	12

#### 4.2.4. Практические занятия не предусмотрены

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 2				
1	<i>Регрессии.</i>	1.1	Реферат	4
		1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	10
		1.3	Работа с книжными источниками	2
		1.4	Подготовка к тестированию	4
2	<i>Факторный анализ.</i>	2.1	Реферат	2
		2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		2.3	Работа с книжными источниками	2
		2.4	Подготовка к тестированию	2
3	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	3.1	Реферат	2
		3.2	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		3.3	Работа с книжными источниками	2
		3.4	Подготовка к тестированию	2
4	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	4.1	Реферат	4
		4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		4.3	Работа с книжными источниками	1
		4.4	Подготовка к тестированию	2
<b>Итого часов в семестре:</b>				50
<b>Всего:</b>				50

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов ОФО
1	2	3	4	5
Семестр 2				
1	<i>Регрессии.</i>	1.1	Реферат	4
		1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	10
		1.3	Работа с книжными источниками	4
		1.4	Подготовка к тестированию	4
2	<i>Факторный анализ.</i>	2.1	Реферат	2
		2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		2.3	Работа с книжными источниками	4
		2.4	Подготовка к тестированию	2
3	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	3.1	Реферат	2
		3.2	Подготовка к лабораторным занятиям	4
		3.3	Работа с книжными источниками	4
		3.4	Подготовка к тестированию	2
4	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	4.1	Реферат	4
		4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		4.3	Работа с книжными источниками	4
		4.4	Подготовка к тестированию	2
<b>Итого часов во 2 семестре:</b>				59
<b>Всего:</b>				59

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов ЗФО
1	2	3	4	5
Семестр 2				
1	<i>Регрессии.</i>	1.1	Реферат	4
		1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	12
		1.3	Работа с книжными источниками	2
		1.4	Подготовка к тестированию	4
2	<i>Факторный анализ.</i>	2.1	Реферат	4
		2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	10
		2.3	Работа с книжными источниками	4
		2.4	Подготовка к тестированию	4
3	<i>Закономерности, принципы и функции прогнозирования.</i>	3.1	Реферат	2
		3.2	Подготовка к лабораторным занятиям	8
		3.3	Работа с книжными источниками	2
		3.4	Подготовка к тестированию	10
4	<i>Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования.</i>	4.1	Реферат	4
		4.2	Подготовка к лабораторным занятиям	6
		4.3	Работа с книжными источниками	4
		4.4	Подготовка к тестированию	6
<b>Итого часов во 2 семестре:</b>				86
<b>Всего:</b>				86

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Главная цель лабораторных занятий - осуществить связь теоретических положений с практической действительностью, экспериментальную проверку теоретических положений. Знакомство с оборудованием и выработка навыков работы с ним, уяснение хода выполнения лабораторной работы является обязательным условием качественного выполнения работы. Кроме достижения главной цели - подтверждение теоретических положений на лабораторном занятии решаются и другие задачи. При подготовке к лабораторным работам необходимо ознакомиться с методическими указаниями той работы, которая значится в графике учебного процесса. Обучающимся должна быть проведена предварительная подготовка. Он должен:

- ознакомиться с содержанием работы;
- повторить теоретический материал, относящийся к данной работе;
- уяснить цели и задачи, поставленные в работе;
- определить последовательность выполнения работы;
- подготовить необходимые для письменного оформления сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы.

Каждая лабораторная предусматривает получение практических навыков по темам дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)». Для обучающихся в магистратуре подготовлен набор индивидуальных заданий по каждой лабораторной работе. В каждой лабораторной работе обучающийся оформляет полученные результаты. Также в текущей аттестации к лабораторным занятиям предусмотрена форма контроля в виде устной защиты каждого практического индивидуального задания по всем темам лабораторных занятий.

### **5.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: конспектирование научной литературы, сбор и анализ практического материала в СМИ, проектирование, выполнение тематических и творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяется индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и обучающимся. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)» включает в себя различные виды деятельности:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- составление глоссария или библиографии по конкретной теме;
- решение задач и упражнений.

**Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Промежуточная аттестация**

По итогам семестров проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекционных, практических и лабораторных занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной или письменной форме.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов		
				ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6	7
2	2	Лабораторная работа Парная линейная регрессия и корреляция	Работа обучающихся по индивидуальным заданиям лабораторного практикума с ПЭВМ. Презентация.	2	2	2
8	2	Лабораторная работа Временные ряды	Работа обучающихся по индивидуальным заданиям лабораторного практикума с ПЭВМ. Презентация.	2	2	2
<b>Итого часов во втором семестре:</b>				4	4	4
<b>Всего:</b>				4	4	4

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник для студентов вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путько ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 328 с. — ISBN 978-5-238-01720-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141535.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Милевский, А. С. Эконометрика. Продвинутый уровень : учебное пособие / А. С. Милевский. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2017. — 208 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116107.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Мхитарян, В. С. Эконометрика : учебное пособие / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. — Москва : Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — ISBN 978-5-374-00053-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11125.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Орлов, А. И. Эконометрика : учебник / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 525 с. — ISBN 978-5-4497-2540-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134694.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/134694>

5. Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 4-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-7782-2658-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91744.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### Дополнительная литература

1. Гильмутдинов, Р. З. Эконометрика : учебно-методическое пособие / Р. З. Гильмутдинов, Г. Р. Гузаирова. — Уфа : Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-904354-59-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66765.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Эконометрика в среде GRETЛ : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / В. А. Балаш, О. С. Балаш, Т. И. Солодкая, Е. В. Чистопольская. — Саратов : Издательство Саратовского университета, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-292-04617-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99048.html> (дата обращения: 10.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7.2. Интернет-ресурсы, справочные системы

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<https://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор №621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор №12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, SumatraPDF, 7-Zip, AdobeAcrobatReader, МТС Линк, 1С: Предприятие Учебная версия, VBA.	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: настенный экран – 1 шт. ноутбук- 1 шт. проектор- 1 шт. настенный экран – 1 шт. Специализированная мебель: Доска ученическая – 1 шт. Кафедра - 1 шт. Стол преподавательский - 2 шт. Стол - комплект школьной мебели - 38 шт. Стул от комплекта школьной мебели – 89 шт.
Помещение для самостоятельной работы: Библиотечно-издательский центр Электронный читальный зал	Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт., ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт, двух-тумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок MSI - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ brother – 1 шт. МФУ Sharp AR-6020 – 1 шт.

### 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером,
2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами.

### 8.3. Требования к специализированному оборудованию: Нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ** \_\_\_\_\_ Эконометрика (продвинутый уровень) \_\_\_\_\_

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Эконометрика (продвинутый уровень)

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-2	Способен применять продвинутые и инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач решения
ПК - 1	Способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований, проводить научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления

## 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	ОПК-2	ОПК-5	ПК-1
Основы корреляционного анализа	+	+	+
Регрессии	+	+	+
Факторный анализ	+	+	+
Закономерности, принципы и функции прогнозирования	+	+	+
Основные интуитивные и формализованные методы прогнозирования	+	+	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-2 – Способен применять продвинутые и инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях

Индикаторы достижения компетенции )	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	Хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2.1. Применяет продвинутые инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования	Не может применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования	Частично применяет продвинутые инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования	Может применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования	Отлично применяет продвинутые инструментальные методы экономического анализа для проведения экономических расчетов на основе эконометрического моделирования	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен
ОПК-2.2. Анализирует поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации	Не может анализировать поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации	Частично анализирует поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации	Анализирует поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации	Отлично анализирует поставленную задачу с применением методов экономического анализа информации по устранению проблемной ситуации	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен
ОПК -2.4. Определяет методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач	Не может определять методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач	Частично определяет методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач	Определяет методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач	Отлично определяет методику анализа информации для фундаментального исследования прикладных задач	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен

**ОПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач решения**

Индикаторы достижения компетенции )	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-5.1. Применяет современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели	Не может применять современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели	Частично применяет современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели	Применяет современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели	Отлично применяет современные информационные технологии и программные средства для построения эконометрической модели	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен
ОПК-5.2. Способен оценивать современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем	Не способен оценивать современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем	Частично способен оценивать современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем	Способен оценивать современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем	Отлично оценивает современные информационные технологии и программные средства при исследовании предложенных решений научных проблем	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен
ОПК-5. 3. Выявляет пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению	Не может выявлять пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению	Частично выявляет пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению	Выявляет пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению	Отлично выявляет пробелы в исследуемой ситуации, и делает предположения, выдвигает гипотезы по их устранению	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	экзамен

**ПК – 1 - Способен обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований, проводить научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления**

Индикаторы достиже-	Критерии оценивания результатов обучения	Средства оценивания результатов обучения
---------------------	--	--

ния компетенции )	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	Отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1.1. Анализирует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	Не может анализировать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	Частично анализирует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	Анализирует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	Отлично анализирует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, составляет программу исследований, проводит научные исследования в сфере учета, бизнес-аналитики и управления	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	Экзамен
ПК-1.2. Использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей	Не использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей	Частично использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей	Использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей .	Отлично использует результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявляет перспективные направления, при построении эконометрических моделей	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	Экзамен
ПК-1.3. Выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес-анализе	Не выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес-анализе	Частично выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес-анализе	Выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес-анализе	Отлично выявляет перспективные направления исследования, обосновывает подходы используемые в бизнес-анализе	ОФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам ЗФО: Устный опрос, Тестирование, индивидуальные задания к лабораторным работам	Экзамен

#### 4.Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Вопросы к экзамену

по дисциплине

##### «ЭКОНОМЕТРИКА (продвинутый уровень)»

1. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.
2. Функциональная и статистическая корреляция зависимости.
3. Выборочный коэффициент корреляции.
4. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
5. Линейная регрессия для системы двух случайных величин.
6. Основные аспекты множественной регрессии.
7. Нелинейная регрессия.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Сущность методов факторного анализа и их классификация.
10. Фундаментальная теорема факторного анализа Тэрстоуна.
11. Общий алгоритм и теоретические проблемы факторного анализа.
12. Метод главных компонент Метод максимального правдоподобия.
13. Вращение пространства общих факторов.
14. Статистическая оценка надежности решений методами главных компонент и факторного анализа.
15. Логика, формы и задачи прогнозирования.
16. Основные принципы прогнозирования.
17. Функции прогнозирования.
18. Основные стадии процесса прогнозирования.
19. Классификация интуитивных методов прогнозирования.
20. Основные требования, предъявляемые к эксперту.
21. Индивидуальные экспертные оценки.
22. Классификация формализованных методов прогнозирования.
23. Основные методы прогнозной экстраполяции.
24. Экономическое моделирование.
25. Статистическое моделирование.
26. Экономико-математическое моделирование.
27. Оценка адекватности прогнозных моделей: валидация и верификация.

##### Перечень задач на экзамен

1. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:
1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
  2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
  3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	12,3	16,3	16,4	16	18,5	17,3	20	19,5	19	19,7

2. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	39,5	40,3	40,7	40,8	43,1	42,7	45,3	46,2	47,4	49,5

3. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	32,4	32,4	34,8	37,1	38	38,7	38,6	39,9	43,8	43,5

4. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	21	23	23,7	23,8	25,8	27,6	28,4	29,7	31,7	31,6

5. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	27,6	28,8	29,6	31,1	30,9	31,3	33,1	34,6	35,1	37,2

6. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	30,6	32,8	32,1	33,7	35,1	39,2	37,4	39,7	42,3	43,4

7. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	18,5	19,5	20,1	23,7	23,6	24	26,2	26,5	28,3	28,1

8. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для дан-

ного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	13,3	12,2	13,1	11,5	15,7	13,7	16,8	13,9	16,9	16,8

9. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	14,2	16,3	16,6	18,9	19,4	20,4	23,3	24,2	27,1	27,4

10. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	34,4	36,1	36,1	37,7	37,3	37,5	37,5	39,6	40,9	43,6

11. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .
2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$
3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	3,3	3,9	4,5	4,9	4,6	5,1	5,7	5	5,4	5,6

12. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	2,3	2,1	2,9	2,7	3,2	3,4	3,8	4,2	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	5,5	5,1

13. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	2,4	3,1	3,4	3,7	4	4,2	4,5	4,7	6	5,9	6,3	6,4	6,3	6,5	7,2

14. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5

$y_i$	1,2	1,5	2	2,2	2,5	2,5	2,6	3	3,3	3	3,7	3,6	3,5	4,2	4,6
-------	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	---	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

15. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	2,6	2,8	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,8	5,6	5,3	5,8	5,7	5,8	6,2	6,5

16. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	1,6	2,2	2,3	2,3	2,6	3	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8	4,1	4,3

17. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	1,9	2,7	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,7	4,7	4,2	4,6	4,8	4,4	4,8	5,2

18. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	3	3,5	3,6	3,7	4,4	4,7	5,3	5,6	6,1	6,3	6,5	6,9	6,4	6,8	7

19. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	3,7	4	4,8	4,6	4,9	5,1	6,1	6,6	7	6,9	7,2	7,9	7,3	7,7	8,6

20. Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .

2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$

3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
$y_i$	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	5	4,8	5,3	6,3	6,3	6,6	7,1	6,4	7,1	7,5

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Математика»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Эконометрика (продвинутый уровень)  
для обучающихся направления подготовки 38.04.01 Экономика направленность (профиль)  
«Учет и бизнес-аналитика в цифровой экономике и управлении»

1. Основные аспекты множественной регрессии.

1. Оценка адекватности прогнозных моделей: валидация и верификация.

3. Задача. Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо: в соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\hat{y} = ax + b$ .

$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
$y_i$	12,3	16,3	16,4	16	18,5	17,3	20	19,5	19	19,7

Зав. кафедрой

Кочкаров А.М.

## Вопросы собеседования

по дисциплине Эконометрика (продвинутый уровень)

### Раздел 2. Регрессии

---

1. Модели парной линейной регрессии. Оценка параметров регрессии методом наименьших квадратов.
2. Коэффициент детерминации.
3. Парная нелинейная регрессия.
4. Корреляция для нелинейной регрессии
5. Гетероскедастичность и автокорреляция остатков.
6. Остаточная дисперсия и стандартные ошибки коэффициентов регрессии.
7. Оценка значимости коэффициентов регрессии
8. Модель множественной линейной регрессии.
9. Метод наименьших квадратов для множественной регрессии.
10. Множественный коэффициент корреляции.
11. Мультиколлинеарность.
12. Спецификация переменных в уравнениях регрессии.

## Тестовые задания.

по дисциплине Эконометрика (продвинутый уровень)

№ 1. Аддитивная модель содержит компоненты в виде \_\_\_\_\_.

### Формируемые компетенции ОПК-2

№ 2. В стационарном временном ряде трендовая компонента ...

- 1) имеет линейную зависимость от времени
- 2) отсутствует
- 3) имеет нелинейную зависимость от времени
- 4) присутствует

### Формируемая компетенция ОПК-5

№3. Величина коэффициента регрессии показывает ...

- 1) среднее изменение фактора при изменении результата на одну единицу измерения
- 2) на сколько процентов изменится результат при изменении фактора на 1 %
- 3) значение тесноты связи между фактором и результатом
- 4) среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу измерения

### Формируемые компетенции ПК-1

№ 4. Величина коэффициента эластичности показывает ...

- 1) на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%
- 2) во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза
- 3) предельно допустимое изменение варьируемого признака
- 4) предельно возможное значение результата

### Формируемые компетенции ОПК-2

№ 5. Гомоскедастичность остатков подразумевает ...

- 1) рост дисперсии остатков с увеличением значения фактора
- 2) максимальную дисперсию остатков при средних значениях фактора
- 3) уменьшение дисперсии остатков с уменьшением значения фактора
- 4) одинаковую дисперсию остатков при каждом значении фактора

### Формируемые компетенции ОПК-5

№ 6. Корреляция подразумевает наличие связи между \_\_\_\_\_.

### Формируемые компетенции ПК-1

№ 7. Косвенный метод наименьших квадратов применим для ...

- 1) неидентифицируемой системы уравнений
- 2) неидентифицируемой системы рекурсивных уравнений
- 3) любой системы одновременных уравнений
- 4) идентифицируемой системы одновременных уравнений

### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 8. Коэффициент детерминации рассчитывается для оценки качества \_\_\_\_\_.

### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 9. Коэффициент парной корреляции характеризует тесноту \_\_\_\_\_ связи между \_\_\_\_\_ переменными.

### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 10.

Критические значения критерия Стьюдента определяются по...

- 1) двум степеням свободы
- 2) уровню незначимости
- 3) трем и более степеням свободы
- 4) уровню значимости и одной степени свободы

### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 11. Метод наименьших квадратов используется для оценивания \_\_\_\_\_.

### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 12. Нелинейным является уравнение регрессии нелинейное относительно входящих в него \_\_\_\_\_.

### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 13. Несмещенность оценки характеризует ...

- 1) равенство нулю математического ожидания остатков
- 2) наименьшую дисперсию остатков
- 3) ее зависимость от объема выборки
- 4) увеличение точности ее вычисления с увеличением объема выборки

### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 14. Обобщенный метод наименьших квадратов применяется в случае \_\_\_\_\_.

### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 15. Под автокорреляцией уровней временного ряда подразумевается \_\_\_\_\_ зависимость между последовательными уровнями ряда.

### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 16. Примером нелинейной зависимости экономических показателей является ...

- 1) зависимость объема продаж от недели реализации, выраженная линейным трендом
- 2) линейная зависимость затрат на производство от объема выпуска продукции
- 3) линейная зависимость выручки от величины оборотных средств
- 4) классическая гиперболическая зависимость спроса от цены

### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 17. Принципиальные сложности применения систем эконометрических уравнений связаны с ошибками \_\_\_\_\_.

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 18. Структурной формой модели называется система \_\_\_\_\_ уравнений.

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 19. Тенденция временного ряда характеризует совокупность факторов, ...

- 1) оказывающих сезонное воздействие
- 2) оказывающих единовременное влияние
- 3) оказывающих долговременное влияние и формирующих общую динамику изучаемого показателя
- 4) не оказывающих влияние на уровень ряда

#### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 20. Фиктивными переменными в уравнении множественной регрессии являются ...

- 1) качественные переменные, преобразованные в количественные
- 2) комбинации из включенных в уравнение регрессии факторов, повышающие адекватность модели
- 3) переменные, представляющие простейшие функции от уже включенных в модель переменных
- 4) дополнительные количественные переменные, улучшающие решение

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 21. Число степеней свободы общей, факторной и остаточной дисперсий связано ...

- 1) только с числом единиц совокупности
- 2) с числом единиц совокупности и видом уравнения регрессии
- 3) характером исследуемых переменных
- 4) только с видом уравнения регрессии

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 22. При проверке статистических гипотез в эконометрике выдвинутая гипотеза считается не противоречащей исходным данным если

- 1) вычисленное по экспериментальным данным значение выбранной статистики критерия попадает в критическую область
- 2) вычисленное по экспериментальным данным значение выбранной статистики критерия попадает в область принятия гипотезы
- 3) найденное по таблицам распределений значение статистики критерия попадает в область принятия гипотезы
- 4) вычисленное по экспериментальным данным значение выбранной статистики критерия не попадает в критическую область

#### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 23. Метод наименьших квадратов для линейной модели регрессии позволяет получить оценки коэффициентов модели регрессии

- 1) несмещенные
- 2) состоятельные
- 3) эффективные
- 4) наилучшие оценки в смысле несмещенности, состоятельности и эффективности

сти

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 24. В основу метода наименьших квадратов положен

- 1) принцип минимизации остатков результирующей переменной регрессии  $y$ ;
- 2) принцип минимизации квадратов остатков результирующей переменной регрессии  $y$ ;
- 3) принцип максимизации квадратов остатков результирующей переменной регрессии  $y$ ;
- 4) принцип минимизации остатков результирующей переменной регрессии  $y$ ;

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 25. Индекс корреляции  $\rho_{xy}$  может быть рассчитан

- 1) только до построения модели регрессии
- 2) только после построения модели регрессии
- 3) как до построения модели регрессии, так и после построения модели регрессии
- 4) независимо от модели регрессии

#### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 26. При проведении эконометрического исследования используются \_\_\_\_\_ данные.

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 27. Линеаризация модели регрессии это

- 1) Оценка значимости коэффициентов модели регрессии
- 2) Оценка значимости модели регрессии в целом
- 3) Выбор вида модели регрессии
- 4) Сведение нелинейной модели регрессии к линейному виду

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 28. Для оценки тесноты взаимосвязи между исследуемыми экономическими переменными при использовании нелинейной модели парной регрессии рассчитывается \_\_\_\_\_.

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 29. Регрессионная модель имеет вид  $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln x$ , где  $\beta_0, \beta_1$  - параметры модели, подлежащие оцениванию. Линеаризующие преобразования  $z$  для сведения данной модели к линейной форме  $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot z$  будут иметь вид:

- 1)  $z = \ln y$
- 2)  $z = \ln x$

3)  $z = \ln \beta_0$

4)  $z = \ln \beta_1$

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 30. Коэффициент детерминации  $R^2$  модели регрессии является \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 31. В каких числовых пределах может изменяться значение индекса корреляции

1) от  $-1$  до  $1$

2) от  $-\infty$  до  $+\infty$

3) от  $0$  до  $1$

4) от  $0$  до  $+\infty$

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 32. Разность между расчетным и наблюдаемым значением  $y_i - \hat{y}_i$  результирующего признака у уравнения регрессии называется \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 33. Показатель, оценивающий тесноту взаимосвязи, между исследуемыми экономическими переменными называется \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 34. Показатель, оценивающий качество построенной модели регрессии называется \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 35. Величина  $\varepsilon = y - \hat{y}_x$  называется ...

1) случайной составляющей

2) оценкой параметра

3) значением параметра переменной

4) погрешностью

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 36. По формуле  $\frac{1}{n-1} \sum_1^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$  вычисляется:

1) несмещенная оценка ковариации;

2) смещенная оценка ковариации;

3) смещенная оценка дисперсии;

4) несмещенная оценка дисперсии.

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 37. В формуле  $\frac{R^2 / m}{(1 - R^2) / (n - (m + 1))}$  символом  $n$  обозначено:

- 1) количество наблюдений исследуемой выборочной совокупности;
- 2) значение коэффициента детерминации
- 3) количество predetermined переменных в функции регрессии
- 4) число экзогенных переменных

#### Формируемые компетенции ОПК-2

№ 38. По формуле  $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ , где  $y_i$  -  $i$ -е наблюдаемое значение зависимой переменной,

$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$  вычисляется:

- 1) остаточная сумма квадратов отклонений зависимой переменной регрессии  $y$ ;
- 2) объясненная сумма квадратов отклонений зависимой переменной регрессии  $y$ ;
- 3) общая сумма квадратов отклонений зависимой переменной регрессии  $y$ ;
- 4) коэффициент корреляции.

#### Формируемые компетенции ПК-1

№ 39. Соотношение  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ , где  $x_i$  -  $i$ -е наблюдаемое значение некоторого экономического показателя,  $n$  - количество измерений, предназначено для определения\_\_\_\_\_.

#### Формируемые компетенции ОПК-2

№ 40. Соотношение  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ , где  $x_i$  -  $i$ -е наблюдаемое значение некоторого экономического показателя,  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ ,  $n$  - количество измерений, предназначено для определения\_\_\_\_\_.

#### Формируемые компетенции ОПК-5

№ 41. Администрация страховой компании приняла решение о введении нового вида услуг – страхование на случай пожара. С целью определения тарифов по выборке из 10 случаев пожаров анализируется зависимость стоимости ущерба, нанесенного пожаром ( фактор  $Y$ , тыс у.е.) от расстояния до ближайшей пожарной станции (фактор  $X$ , сотни метров):

Значение фактора $x_i$	37	48	39	19	28	33	24	43	41	32
Значение фактора $y_i$	32	39	27	21	21	36	26	34	30	34

В соответствии с методом наименьших квадратов уравнение линейной регрессии  $\hat{y} = ax + b$  будет иметь вид:

- 1)  $y = 12,5x + 0,51$
- 2)  $y = 0,51x - 12,5$
- 3)  $y = 0,51x + 12,5$

4)  $y = 12,5x - 0,51$

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 42. Для спецификации модели парной регрессии используются методы

- 1) графический
- 2) аналитический
- 3) экспериментальный
- 4) все методы, указанные в п. 1), 2), 3).

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 43. Модель парной регрессии отличается от модели множественной регрессии \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 44. Модель парной регрессии вида  $y = ax^b \varepsilon$

- 1) внутренне нелинейна
- 2) внешне нелинейна
- 3) линейна
- 4) квазилинейна

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 45. Коэффициент  $b$  при независимой переменной в линейной модели парной регрессии вида  $y = a + bx$  показывает:

- 1) среднюю величину изменения результата  $y$  при изменении средней величины фактора  $x$  на единицу
- 2) среднюю величину изменения фактора  $x$  при изменении средней величины результата  $y$  на единицу
- 3) среднюю величину результата при среднем значении фактора, равном нулю
- 4) среднюю величину результата при среднем значении фактора, равном единице

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 46. Под эконометрикой в широком смысле слова понимается:

- 1) совокупность теоретических результатов
- 2) совокупность различного рода экономических исследований, проводимых с использованием математических методов
- 3) самостоятельная научная дисциплина
- 4) применение статистических методов

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 47. Математическая модель-это:

- 1) приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики
- 2) модель, содержащая элементы случайности
- 3) вероятностно-статистическая модель
- 4) описание экономического объекта

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 48. Экономико-математическая модель-это:

- 1) модель, описывающая механизм функционирования экономики
- 2) математическое описание экономического объекта или процесса с целью их исследования и управления ими
- 3) экономическая модель
- 4) модель реального явления

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 49. Вероятностная модель- это:

- 1) математическая модель
- 2) статистическая модель
- 3) математическая модель реального явления, содержащего элементы случайности
- 4) вероятностно-статистическая модель

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 50. В эконометрике существуют \_\_\_\_\_ переменные.

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 51. Множественная регрессия-это:

- 1) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция нескольких независимых переменных  $X_1, X_2, X_3$
- 2) зависимость среднего значения какой-либо величины
- 3) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция одной независимой  $X$
- 4) модель вида  $Y=a+bx$

#### **Формируемые компетенции ПК-1**

№ 52. Название «эконометрика» было введено в 1926 таким ученым как:

- 1) Чебышов
- 2) Тинберген
- 3) Петти
- 4) Фриш

#### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 53. Экзогенные переменные- это

- 1) внешние переменные, которые задаются из вне моделей, являются автономными и управляемыми
- 2) внутренние переменные
- 3) формируются в результате функционирования соц. экономической системы
- 4) лаговые переменные

#### **Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 54. Эндогенные переменные- это:

- 1) лаговые переменные
- 2) внешние переменные
- 3) автономные переменные
- 4) внутренние переменные, которые формируются в результате функционирования соц. экономической системы

#### **Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 55. Предопределенные переменные- это:

- 1) внутренние переменные
- 2) автономные переменные
- 3) которые задаются из вне моделей
- 4) лаговые эндогенные переменные

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 56. Модель сезонности выражается формулой:

- 1)  $y(t)=S(t) +Et$
- 2)  $y(t)=S(t) -Et$
- 3)  $y(t)= T(t)+ S(t)$
- 4)  $y(t)= T(t)+E(t)$

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 57. Модель тренда выражается формулой:

- 1)  $y(t)= T(t)+E(t)$
- 2)  $y(t)=S(t) -Et$
- 3)  $y(t)= T(t)+ S(t)$
- 4)  $y(t)= T(t)-E(t)$

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 58. Модель тренда и сезонности выражается:

- 1)  $y(t)=T(t)- S(t)+ Et$
- 2)  $y(t)=T(t)+ S(t)+ Et$
- 3)  $y(t)=T(t)+ S(t)- Et$
- 4)  $y(t)=T(t)- S(t)- Et$

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 59.  $S(t)$ -это:

- 1) периодическая (сезонная) компонента
- 2) случайная компонента
- 3) стохастическая компонента
- 4) временной тренд

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 60. Верификация модели –это:

- 1) статистический анализ модели
- 2) определение конечных целей моделирования
- 3) сбор необходимой статистической информации
- 4) сопоставление реальных и модельных данных, проверка адекватности модели

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 61. Что является предметом изучения эконометрики?

- 1) Количественная сторона экономических процессов и явлений
- 2) Массовые экономические процессы и явления
- 3) Система внутренних связей между явлениями национальной экономики

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 62. Гетероскедастичность – это в эконометрике термин, обозначающий:

- 1) Неоднородность наблюдений, которая выражается в непостоянной (неодинаковой) дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели

2) Однородную вариантность значений наблюдений, которая выражена в относительной стабильности, гомогенности дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 63. Мультиколлинеарность – это в эконометрике термин, обозначающий:

- 1) Метод, позволяющий оценить параметры модели, опираясь на случайные выборки
- 2) Статистическую зависимость между последовательными элементами одного ряда, которые взяты со сдвигом
- 3) Наличие линейной зависимости между факторами (объясняющими переменными) регрессионной модели

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 64. Теорема Гаусса-Маркова в эконометрике опирается на метод \_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 65. Эконометрика – это наука, которая изучает:

- 1) Структуру, порядок и отношения, сложившиеся на основе операций подсчета, измерения и описания формы объектов
- 2) Возможности применения методов математики для решения экономических задач
- 3) Количественные и качественные экономические взаимосвязи, и взаимозависимости, опираясь на методы и модели математики и статистики

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 66. Коэффициент эластичности (формула в общем виде) в эконометрике имеет вид:

$$1) \quad \varepsilon = y'_x \cdot \frac{x}{y} = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot \frac{x}{y} = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot \frac{y}{x},$$

$$2) \quad \varepsilon(\bar{x}) = \frac{(2\beta_2 \bar{x} + \beta_1) \cdot \bar{x}}{y(\bar{x})}.$$

$$3) \quad \varepsilon(x_1) = \frac{\beta_1 x_1}{\beta_0 + \beta_1 x_1}.$$

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 67. Модели временных рядов в эконометрике – это модели:

- 1) Которые используются для того, чтобы определить, как себя будет вести тот или иной фактор в течение определенного промежутка времени
- 2) Которые позволяют максимально точно рассчитать период времени, требующийся для того, чтобы значение фактора изменилось на значимую величину
- 3) Для построения которых используются данные, характеризующие один объект за несколько последовательных периодов

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 68. Метод наименьших квадратов в эконометрике – это метод:

- 1) Который используется для расчета наименьших отклонений случайных величин, влияющих на конечный результат
- 2) Который позволяет решать задачи, опираясь на минимизацию суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных

3) Который позволяет оценить значение неизвестного параметра, минимизируя значение функции правдоподобия

**Формируемые компетенции** ОПК-2

№ 69. Линейный коэффициент корреляции в эконометрике выражается формулой:

1) 
$$r_s = 1 - \frac{6(\sum d^2)}{n(n-1)}$$

2) 
$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

3) 
$$K_F = \frac{n_a - n_b}{n_a + n_b}$$

**Формируемые компетенции** ОПК-2

№ 70. Истинный коэффициент детерминации в эконометрике выражается формулой:

1) 
$$r_s = 1 - \frac{6(\sum d^2)}{n(n-1)}$$

2) 
$$F = \frac{S_{\text{факт}}}{S_{\text{ост}}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}$$

3) 
$$R^2 = 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}$$

**Формируемые компетенции** ПК-1

№ 71. Модели в эконометрике – это:

- 1) Средство прогнозирования значений определенных переменных
- 2) Экономические и статистические зависимости, выраженные математическим языком
- 3) Данные одного типа, сгруппированные определенным образом

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 72. В эконометрике существуют \_\_\_\_\_ типы данных.

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 73. Зависимая переменная в эконометрике – это:

- 1) Параметр, состоящий из случайной и неслучайной величин
- 2) Некоторая переменная регрессионной модели, которая является функцией регрессии с точностью до случайного возмущения
- 3) Переменная, которая получается путем перевода качественных характеристик в количественные, т.е. путем присвоения цифровой метки

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 74. Какова цель эконометрики?

- 1) Поиск, трактовка (с использованием математического инструментария) и систематизация факторов, которые влияют на поведение экономического объекта

- 2) Выявление качественных и количественных связей между характеристиками экономических объектов с целью построить экономическую модель их развития
- 3) Разработка инструментов для прогнозирования поведения экономического объекта в различных ситуациях и на их базе решение практических задач по управлению объектом, выбору поведения в сложившихся экономических условиях и т.д.

**Формируемые компетенции** ОПК-2

№ 75. Выборочная дисперсия представляет собой\_\_\_\_\_.

**Формируемые компетенции** ПК-1

№ 76. Какие приемы используют для идентификации модели?

- 1) Проверка адекватности, статистический анализ
- 2) Оценка параметров, статистический анализ
- 3) Расчет математических ожиданий, проверка адекватности

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 77. Предельно допустимое значение средней ошибки аппроксимации составляет ... %.

- 1) Не более 10-12
- 2) Не более 3-5
- 3) Не более 8-10

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 78. В эконометрике существуют \_\_\_\_\_ типы переменных.

**Формируемые компетенции** ПК-1

№ 79. Назовите ученого, который ввел термин «эконометрика».

- 1) Н. Кондратьев
- 2) Р. Фриш
- 3) К. Грэнджер

**Формируемые компетенции** ПК-1

№ 80. Коэффициент \_\_\_\_\_ измеряет тесноту статистической связи между переменной и объясняющими переменными.

**Формируемые компетенции** ОПК-2

№ 81. Укажите, какими способами оценивают параметры линейной регрессии:

- 1) Дисперсия, метод наименьших квадратов, математическое ожидание
- 2) Дисперсия, математическое ожидание, ковариация, среднеквадратичное отклонение
- 3) Математическое ожидание, регрессия, медиана

**Формируемые компетенции** ОПК-2

№ 82. Критические значения статистики Дарбина-Уотсона зависят от следующих факторов:

- 1) Количество наблюдений в выборке и число объясняющих переменных
- 2) Число объясняющих переменных и конкретные значения переменных
- 3) Количество наблюдений в выборке и конкретные значения переменных

**Формируемые компетенции** ОПК-5

№ 83. Для установления влияния какого-либо события на коэффициент линейной регрессии при не фиктивной переменной в модель включают:

- 1) Фиктивную переменную взаимодействия

- 2) Фиктивную переменную для коэффициента наклона
- 3) Лаговую переменную

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 84. Случайная величина, принимающая отдельные, изолированные друг от друга значения – это:

- 1) Дискретная величина
- 2) Вероятностный парадокс
- 3) Неравномерная величина

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 85. Перечислите этапы построения эконометрической модели:

- 1) Априорный, контекстный, информационный, аналитический, прогностический, идентификация модели
- 2) Постановочный, контекстный, информационный, аналитический, идентификация модели, параметризация модели
- 3) Постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация модели, верификация модели

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 86. Эндогенные переменные – это переменные:

- 1) Внешние, задаваемые вне социально-экономической модели и не зависящие от ее состояния
- 2) Внутренние, сформированные в результате функционирования социально-экономической системы
- 3) Которые постоянно изменяются

**Формируемые компетенции ПК-1**

№ 87. Что представляет собой априорный этап построения эконометрической модели?

- 1) Предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
- 2) Сбор и регистрация информации об участвующих в модели факторах и показателях
- 3) Независимое оценивание значений участвующих в модели факторах и показателях

**Формируемые компетенции ОПК-5**

№ 88. Если увеличить размер выборки, то оценка математического ожидания:

- 1) Станет менее точной
- 2) Станет более точной
- 3) Не изменится

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 89. Ситуация, при которой нулевая гипотеза была опровергнута, хотя и являлась истинной, называется \_\_\_\_\_.

- 1) Ошибка I рода
- 2) Системная ошибка
- 3) Стандартная ошибка

**Формируемые компетенции ОПК-2**

№ 90. Если предположение о природе гетероскедастичности верно, то дисперсия случайного члена для первых наблюдений в упорядоченном ряду будет \_\_\_\_\_ для последних.

**Формируемые компетенции ОПК-5**

## Темы рефератов

по дисциплине Эконометрика (продвинутый уровень)

1. Построение регрессионных моделей эффективности управления деятельностью производственной компании.
2. Теория и наблюдения: сравнение оригинальной кривой Филлипса с ее регрессионными аналогами для России.
3. Модель ценообразования на основной капитал: применение парного регрессионного анализа.
4. Измерение изменения качества: построение гедонического индекса цен на компьютеры с помощью методов множественной регрессии.
5. Фиктивные переменные взаимодействия: влияет ли пол и семейное положение на размер заработной платы?
6. Исследование зависимости доходов от профессионального опыта.
7. Моделирование и прогнозирование спроса на электроэнергию. Является ли цена на электроэнергию энергосберегающим фактором?
8. Инструменты анализа данных в системе Excel
9. Прогнозирование по модели тренда и сезонных колебаний.
10. Адаптивные методы прогнозирования.

## Задания для лабораторной работы

по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)»

### Лабораторная работа № 1

**Тема:** Корреляционный анализ

**Цель работы:** Овладение методами исследования корреляционной зависимости между несколькими количественными случайными величинами по выборочным данным в MS Excel

#### Содержание лабораторной работы:

1. Ввод выборочных данных для исследования корреляционной зависимости совокупности величин .
  2. Построение матрицы выборочных коэффициентов корреляции и оценка наличия и тесноты линейной корреляционной зависимости между парами величин.
  3. Проверка значимости наибольшего по модулю коэффициента корреляции при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
  4. Построение доверительного интервала надежности  $\gamma = 1 - \alpha$  для генерального коэффициента корреляции  $\rho$  между наиболее тесно связанными величинами заданной совокупности.
  5. Нахождение выборочного коэффициента множественной корреляции и выборочного множественного коэффициента детерминации .
  6. Построение матрицы выборочных частных коэффициентов корреляции и оценка «очищенной» корреляционной зависимости  $X_1$  с другими величинами совокупности.
1. Общее заключение о корреляционной зависимости исследуемых величин.

#### Форма отчёта: произвольная.

Вариант 1. Исследовать корреляционную зависимость себестоимости 1 т. Литья (Y, тыс.р.), выпуска продукции на одного работающего (X, т.), процента брака литья (Z, %) по следующим данным.

X	239	254	262	251	158	101	259	186	204	198	170	173
Y	14,6	13,5	21,5	17,4	44,8	111,9	20,1	28,1	22,3	25,3	56	40,2
Z	4,2	6,7	5,5	7,7	1,2	2,2	8,4	1,4	4,2	0,9	1,8	1,8

X	241	258	254	180	195	184
Y	14,1	17,5	30,5	56,2	25,1	39,2
Z	5,4	6,1	4,5	5,3	1,2	1,4

Вариант 2. Исследовать корреляционную зависимость прибыли предприятия (Y, млн.р.), выпуска продукции на одного работающего (X, единиц), доли продукции, производимой на экспорт (Z, %) по следующим данным.

X	20	19	31	80	69	52	41	60	72	71	66	26
Y	11	10	12	18	15	13	13	15	16	17	16	12
Z	3	2	4	10	11	6	5	7	10	12	11	4

X	20	25	34	81	74	61	47	51
Y	11	11	13	17	16	14	13	14
Z	3	3	5	11	11	9	6	7

Вариант 3. Исследовать корреляционную зависимость душевого дохода Y(\$), индекса человеческого развития X1 и индекса человеческой бедности X2 по данным ряда стран.

Страна	Душевой доход Y	Индекс развития X1	Индекс бедности X2
ОАЭ	1600	0,866	14,9
Тайланд	7100	0,833	11,7
Уругвай	6750	0,883	11,7
Ливия	6130	0,801	18,8
Колумбия	6110	0,848	10,7
Иордания	4190	0,73	10,9
Египед	3850	0,514	34,8
Марокко	3680	0,566	41,7
Перу	3650	0,717	22,8
Шри-Ланка	3280	0,711	20,7
Филиппины	2680	0,672	17,7
Боливия	2600	0,589	22,5
Китай	2600	0,625	17,5
Зимбабве	2200	0,513	17,3
Пакистан	2150	0,445	46,8
Уганда	1370	0,328	41,3
Нигерия	1350	0,393	41,6
Индия	1350	0,446	36,7

Вариант 4. Исследовать корреляционную зависимость выработки продукции на одного рабочего (Y, тыс.р.), ввода новых основных фондов X1 (% от стоимости основных фондов на конец года) и удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих X2 (%) по следующим данным

Номер предприятия	X1	X2	Y	Номер предприятия	X1	X2	Y
1	3,9	10	7	11	6	21	9
2	3,9	14	7	12	6,4	22	11
3	3,7	15	7	13	6,8	22	9
4	4	16	8	14	7,2	25	11
5	3,8	17	7	15	8	28	12
6	4,8	19	7,5	16	8,2	29	12
7	5,4	19	8	17	8,1	30	12,5
8	4,4	20	8	18	8,5	31	12
9	5,3	20	8,5	19	9,6	32	14
10	6,8	20	10	20	9	36	15

Вариант 5.

Исследовать корреляционную зависимость душевого дохода Y торговых предприятий (млн. р.), стоимости их основных X1 (млн.р.) и оборотных X2 (млн.р.) средств по приведенным в таблице данным 20 предприятиям.

Y	203	63	45	113	121	88	110	56	80	237	160	75
X1	118	28	17	50	56	102	116	124	114	154	115	98
X2	105	56	54	63	28	50	54	42	36	106	88	46

Y	130	75	54	102	117	96	99	83
X1	73	33	25	46	53	112	109	120
X2	76	67	55	58	44	56	52	48

Вариант 6. Исследовать корреляционную зависимость чистого дохода Y (млрд. долл.), оборота капитала ОК (млрд. долл.), использованного капитала К (млрд. долл.), численности занятых L (тыс.чел.), используя данные о деятельности 20 компаний США за 1996 год, приведенные в таблице.

№ п/п	Y	ОК	К	L
1	6,6	6,9	83,6	222
2	3	18	6,5	32
3	6,5	107,9	50,4	82
4	3,3	16,7	15,4	45,2
5	0,1	79,6	29,6	299,3
6	3,6	16,2	13,3	41,6
7	1,5	5,9	5,9	17,8
8	5,5	53,1	27,1	151
9	2,4	18,8	11,2	82,3
10	3	35,3	16,4	103
11	4,2	71,9	32,5	225,4
12	2,7	93,6	25,4	675
13	1,6	10	6,4	43,8
14	2,4	31,5	12,5	102,3
15	3,3	36,7	14,3	105
16	1,8	13,8	6,5	49,1
17	2,4	64,8	22,7	50,4
18	1,6	30,4	15,8	480
19	1,4	12,1	9,3	71
20	0,9	31,3	18,9	43

## Лабораторная работа № 2

**Тема:** Парная линейная регрессия и корреляция.

**Цель:** Нахождение уравнения линейной регрессии и коэффициента линейной корреляции.

**Содержание:**

1. Нахождение уравнения линейной регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.
2. Нахождение коэффициента линейной корреляции и проверка его значимости с доверительной вероятностью  $p$ .
3. Построение графиков данных и уравнения регрессии.

**Форма отчёта:** произвольная.

**Индивидуальные задания:**

Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ . Предполагая, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу, необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ .
2. Найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить его значимость
3. Построить графики данных и уравнения регрессии.

### Варианты 1-10.

Вариант	$x_i$	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
0	$y_i$	12,3	16,3	16,4	16	18,5	17,3	20	19,5	19	19,7
1	$y_i$	39,5	40,3	40,7	40,8	43,1	42,7	45,3	46,2	47,4	49,5
2	$y_i$	32,4	32,4	34,8	37,1	38	38,7	38,6	39,9	43,8	43,5
3	$y_i$	21	23	23,7	23,8	25,8	27,6	28,4	29,7	31,7	31,6
4	$y_i$	27,6	28,8	29,6	31,1	30,9	31,3	33,1	34,6	35,1	37,2
5	$y_i$	30,6	32,8	32,1	33,7	35,1	39,2	37,4	39,7	42,3	43,4
6	$y_i$	18,5	19,5	20,1	23,7	23,6	24	26,2	26,5	28,3	28,1
7	$y_i$	13,3	12,2	13,1	11,5	15,7	13,7	16,8	13,9	16,9	16,8
8	$y_i$	14,2	16,3	16,6	18,9	19,4	20,4	23,3	24,2	27,1	27,4
9	$y_i$	34,4	36,1	36,1	37,7	37,3	37,5	37,5	39,6	40,9	43,6

### Лабораторная работа № 3

**Тема:** Парная нелинейная регрессия и корреляция. Оценка значимости коэффициентов регрессии

**Цель:** Нахождение уравнения парной нелинейной регрессии и коэффициента корреляция

#### Содержание:

1. Нахождение уравнения нелинейной регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.
2. Нахождение коэффициента нелинейной корреляции и проверка его значимости с доверительной вероятностью  $p$ .

**Форма отчёта:** произвольная.

#### Индивидуальные задания:

Рассматривается зависимость урожайности некоторой культуры  $y_i$  от количества внесенных в почву минеральных удобрений  $x_i$ . Предполагается, что эта зависимость параболическая. Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение регрессии

вида  $y = ax^2 + bx + c$ .

2. Найти нелинейный коэффициент парной корреляции.

3. Проверить с доверительной вероятностью  $p=0,95$  значимость коэффициента корреляции

### Варианты 1-10

Вариант	$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	$y_i$	19,4	28,8	48,2	58	80,3	88,7	96,1	119,2	146,9	168
1	$y_i$	26,6	45,7	63,8	78,3	86,4	97,7	96,9	113,6	113,6	120,9
2	$y_i$	13,1	27,2	36,9	47,3	56,2	68	77,4	74,6	79,4	79,9
3	$y_i$	25,2	46,2	56,7	77,6	91,3	112,3	106,2	131,9	149,4	141,8
4	$y_i$	29,8	58,8	72,2	101,5	141	133,1	156,6	181,7	216,6	208,2
5	$y_i$	17,8	27,4	32	43,7	44,5	41,4	34,4	36,9	25,1	15,1
6	$y_i$	12,7	20	24,9	21,5	21,3	20,4	13,4	13,1	4	2,8
7	$y_i$	26,2	44,3	66,7	72,5	89,5	97,5	98	117,5	97,2	108,2
8	$y_i$	29,5	54,7	67,5	97,4	102,8	118,2	131,7	128,7	134,5	133
9	$y_i$	15,5	25,4	36,4	39,9	43,3	38,8	49,1	52,6	51	43,2

### Лабораторная работа № 4

**Тема:** Парная нелинейная регрессия и корреляция.

**Цель:** Нахождение уравнения парной нелинейной регрессии и коэффициента корреляции

**Содержание:**

1. Нахождение уравнения нелинейной регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.
2. Нахождение коэффициента нелинейной корреляции и проверка его значимости с доверительной вероятностью  $p$ .

**Форма отчёта:** произвольная.

**Индивидуальные задания:**

Имеются данные о доли расходов на товары длительного пользования  $y_i$  от среднемесячного дохода семьи  $x_i$ . Предполагается, что эта зависимость носит характер

$y = \frac{a}{x} + b$ . Необходимо:

1. Найти уравнение гиперболической регрессии  $y = \frac{a}{x} + b$ .

2. Найти нелинейный коэффициент парной корреляции и с доверительной вероятностью  $p=0,9$  проверить его значимость.

Вариант	$x_i$	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
0	$y_i$	29,3	25,4	25	23,4	23,1	22,6	21,7	21,7	22,2	22,4
1	$y_i$	31,2	27	26,1	26,1	23,1	23,8	22,3	21,4	21,8	22,5
2	$y_i$	29,7	26,3	24,8	23,5	22,3	21,7	21,5	19	20,5	22,8
3	$y_i$	20,4	19,7	16,6	17,3	15,1	15,2	14,3	14,1	14,3	14,1
4	$y_i$	30,7	27	25,1	24,1	21,3	22,7	23,7	20,8	19,8	21,9
5	$y_i$	29,7	28,2	24,6	24,6	22,8	22,2	22	21,8	23,3	21,5
6	$y_i$	31,4	28,4	27,3	24,9	23,5	23,6	23,2	21,8	23,3	22,1
7	$y_i$	27,9	25,4	20,7	23,6	21,6	20,1	21,3	21,2	20,8	18,5
8	$y_i$	27	23,4	22,1	20,5	19,3	18,9	17,3	16,7	17,7	16,1
9	$y_i$	30	27,9	25,7	23,7	21,8	21,7	22	19,3	22,2	19,5

### Лабораторная работа № 5

**Тема:** Множественная регрессия и корреляция.

**Цель:** Нахождение уравнения множественной регрессии и парных коэффициентов корреляции.

**Содержание:**

1. Нахождение уравнения множественной регрессии в соответствии с методом наименьших квадратов.
2. Нахождение парных коэффициентов корреляции.

**Форма отчёта:** произвольная.

#### Индивидуальные задания:

Исследуется зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $y_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_{1i}$  тыс.р. и от размера семьи  $x_{2i}$ , чел.

Необходимо:

1. В соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$ .
2. Найти парные коэффициенты корреляции  $r_{x_1y}$ ,  $r_{x_2y}$ ,  $r_{x_1x_2}$ .
3. Вычислить множественный коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

#### Варианты 1-10

Вариант	$x_{1i}$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
	$x_{2i}$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
0	$y_i$	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	3,3	3,9	4,5	4,9	4,6	5,1	5,7	5	5,4	5,6
1	$y_i$	2,3	2,1	2,9	2,7	3,2	3,4	3,8	4,2	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	5,5	5,1

2	$y_i$	2,4	3,1	3,4	3,7	4	4,2	4,5	4,7	6	5,9	6,3	6,4	6,3	6,5	7,2
3	$y_i$	1,2	1,5	2	2,2	2,5	2,5	2,6	3	3,3	3	3,7	3,6	3,5	4,2	4,6
4	$y_i$	2,6	2,8	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,8	5,6	5,3	5,8	5,7	5,8	6,2	6,5
5	$y_i$	1,6	2,2	2,3	2,3	2,6	3	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8	4,1	4,3
6	$y_i$	1,9	2,7	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,7	4,7	4,2	4,6	4,8	4,4	4,8	5,2
7	$y_i$	3	3,5	3,6	3,7	4,4	4,7	5,3	5,6	6,1	6,3	6,5	6,9	6,4	6,8	7
8	$y_i$	3,7	4	4,8	4,6	4,9	5,1	6,1	6,6	7	6,9	7,2	7,9	7,3	7,7	8,6
9	$y_i$	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	5	4,8	5,3	6,3	6,3	6,6	7,1	6,4	7,1	7,5

### Лабораторная работа № 6

**Тема:** Детерминированный факторный анализ

**Цель:** используя методы детерминированного факторного анализа, установить степень зависимости результивного показателя от каждого фактора, обуславливающего его изменение.

**Содержание:**

1. Модель мультипликативного вида  $y = a*b*c$
2. Модель смешанного вида  $y = a*(b-c)-d$
3. Модель смешанного вида  $y = a / (b+c)$
4. Модель кратного вида  $y = a / b$

**Форма отчёта:** произвольная.

#### Индивидуальные задания:

Для выполнения работы используются значения показателей, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Факторы	Базовый период	Отчетный период
<i>A</i>	3	8
<i>B</i>	9	9
<i>C</i>	1	3
<i>D</i>	7	3

Каждая из моделей, с которой предстоит работать – мультипликативная, кратная, два вида смешанной, предполагает определенное использование определенных методов факторного анализа, эти данные отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Сферы применения способов детерминированного факторного анализа

Способы	Тип модели		
	мультипликативные	кратные	смешанные

Изолированного влияния факторов	+	+	+
Цепной подстановки	+	+	+
Абсолютных разниц	+	-	-
Относительных разниц	+	-	
Интегральный	+	+	$y = \frac{x_1}{x_2 + x_3}$
Логарифмический	+	-	-

Для каждой модели предстоит рассчитать динамику показателей факторной модели, где необходимо рассчитать значение результирующего показателя  $Y$  за базовый и отчетный период, что делается по на основе формулы, определяющей вид модели, а также абсолютное отклонение и темп роста, для чего применяются формулы 1 и 2 соответственно:

$$\text{Абсолютное отклонение} = \text{Отчетный период} - \text{Базовый период} \quad (1)$$

$$\text{Темп роста} = \frac{\text{Абсолютное отклонение}}{\text{Базовый период}} * 100\% \quad (2)$$

### Лабораторная работа № 7

Дана выборка курса биржевой стоимости акции некоторого предприятия за 12 месяцев.

1. Найти коэффициенты автокорреляции со смещением на 1, 2, 3 и 4 месяца.
2. Проверить найденные коэффициенты автокорреляции на значимость с доверительной вероятностью  $p=0,95$ .
3. Построить коррелограмму.
4. Построить аддитивную модель временного ряда.

Вариант	Стоимость акции по месяцам (руб.)											
0	37,4	35,9	35,4	40,4	38,3	38,6	42,6	40,3	40,3	45,1	43,2	42,2
1	53,4	52,8	52	57,3	54,9	54,9	60,4	59,9	60,4	63,6	63,2	63,3
2	73,9	73,2	72,8	78	77,4	77,6	81,4	80,8	80,8	85,2	83,4	85,5
3	73,2	72,8	73,4	79,6	77,9	78,4	84,1	82,5	84	89,9	88,6	88
4	104	103	104	108	108	110	114	115	114	119	119	120
5	82,1	82,2	82	85,9	83,1	83,2	88,7	87,4	87,3	90,5	89,7	90

6	98,1	97,1	96,8	103	101	101	104	103	102	108	105	105
7	33,7	31,6	32,6	37,4	37,3	37,5	42,9	42,1	41,3	47,7	45,8	46,1
8	61,3	59	60,4	64,7	63,2	65,3	69,2	68,8	69,3	73,9	72,1	73,4
9	53,5	52,7	53,6	58,8	58,7	60,5	65,5	63,8	66	70,8	70	70,9

### Лабораторная работа № 8

#### Тема: Временные ряды

Для двух показателей экономической системы в таблице приведены временные ряды (см. варианты заданий).

Требуется:

а) проверить наличие тренда для  $Y(t)$ , использовать при этом метод Фостера-Стьюарта;

б) построить для временного ряда  $Y(t)$ : модель линейной кривой роста  $Y(t) = a_0 + a_1 t$ , линейную однофакторную модель регрессии  $Y(t) = a_0 + a_1 X(t)$ ;

в) оценить качество построенных моделей, проведя их исследование на адекватность и точность; адекватность модели определить на основе проверки случайности остаточной суммы (метод пик), наличия нормального закона распределения (критерий размаха), независимости уровней ряда остатков (метод Дарбина-Уотсона);

г) для модели регрессии дополнительно рассчитать парный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, коэффициент эластичности и бета-коэффициент, раскрыть их экономический смысл;

д) построить точечный и доверительный прогноз на два шага вперед (для  $t = 10; 11$ ) для  $Y(t)$  по адекватным моделям;

е) построить графики моделей;

ж) дать сравнительную характеристику моделей, выбрать лучшую.

	t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Y(t)	12	15	18	22	25	31	32	37	41
	X(t)	26	30	32	30	35	33	35	38	40
2	Y(t)	41	37	32	31	25	22	18	15	12
	X(t)	40	38	35	33	35	30	32	30	26
3	Y(t)	62	67	80	81	85	87	84	88	91
	X(t)	18	21	24	26	25	29	34	38	41
4	Y(t)	91	88	84	82	85	81	80	67	62
	X(t)	41	38	34	29	25	26	24	21	18
5	Y(t)	28	32	36	40	38	43	45	48	50
	X(t)	82	77	78	72	69	70	67	64	62
6	Y(t)	50	48	45	43	38	40	36	32	28
	X(t)	62	64	67	70	69	72	78	77	82
7	Y(t)	28	24	26	29	33	31	28	33	35
	X(t)	32	34	41	38	42	48	50	52	55
8	Y(t)	90	88	84	86	82	80	81	78	76
	X(t)	56	58	60	63	67	66	70	72	74
9	Y(t)	76	78	81	80	82	86	84	88	90
	X(t)	74	72	70	66	67	63	60	58	56
10	Y(t)	35	37	40	41	45	51	52	55	57
	X(t)	65	67	63	60	56	53	57	59	51

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума**

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и обучающийся ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена не правильно или обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

### **5.2 Критерии оценивания качества устного ответа**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.3 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.4 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.