

Министерство образования Азербайджанской Республики  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»  
Дербентский филиал Общества с ограниченной ответственностью  
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине

**Б3.Б.3 ЭКОНОМЕТРИКА**

Направление подготовки  
*38.03.01 «Экономика»*

Профиль подготовки  
*Финансы и кредит*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная, заочная*

## Содержание

	стр.
1. Цель и задачи учебной дисциплины	3
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах	4
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Структура дисциплины	5
5.2. Содержание тем лекционных занятий	6
5.3. Содержание тем практических (семинарских) занятий	8
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (по модулю)	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	14
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	15
7.3. Примерные ( типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации	16
7.4. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Эконометрика»	29
7.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	31
8. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)	32
9. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)	32
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	33
11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	36
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
13. Образовательные технологии	37

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** курса «Эконометрика» - обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

**Задачи** изучения дисциплины:

- расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социальных систем, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;
- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения эконометрических моделей, как для анализа состояния, так и для оценки перспектив развития указанных систем;
- изучение наиболее типичных моделей и получение навыков практической работы с ними.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В совокупности с другими дисциплинами математического и естественнонаучного цикла ООП ВО дисциплина «Эконометрика» направлена на формирование следующих **профессиональных компетенций бакалавра экономики:**

- способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);
- способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6);
- способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов по решению поставленных экономических задач (ПК-4);
- виды теоретических и эконометрических моделей (ПК-6);
- методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов (ПК-6);
- методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным (ПК-6);
- основные информационные технологии, используемые для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-10).

**уметь:**

- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации (ПК-4);
- осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);
- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели (ПК-6);

- анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей (ПК-6);

- осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-10);

- применять технические средства для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-10).

**владеть:**

- осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);

- современной методикой построения эконометрических моделей (ПК-6);

- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей (ПК-6);

- навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач (ПК-10).

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла учебного плана.

Для успешного овладения курсом необходимы знания по следующим дисциплинам: математический анализ, линейная алгебра теория вероятности и математическая статистика.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: оценка стоимости бизнеса, макроэкономическое планирование и прогнозирование. Компетенции, полученные в ходе изучения дисциплины «Эконометрика» будут использованы при прохождении практик, подготовке выпускной квалификационной работы.

Роль и значение данной дисциплины состоит в формировании профессиональных способностей и личностных качеств бакалавра.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Семестр</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	23
<i>Аудиторная работа, всего:</i>	68	14
<i>из них в интерактивной форме</i>	16	4
<i>Лекции</i>	32	6
<i>Практические занятия</i>	36	10

<i>Внеаудиторная работа, всего</i>	40	9
<i>в том числе:</i>		
- индивидуальная работа обучающихся с преподавателем;	4	-
- промежуточная аттестация – экзамен	36	9
2. Самостоятельная работа обучающихся, всего	36	119

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

для очной формы обучения

Наименование разделов (модулей) и/или тем	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
	ЛК	ПР	СРС	КСР	Контроль	
<b>Раздел 1. Модель парной регрессии</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>2</b>		Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
1. Общие теоретические основы эконометрики	4	4	4			
2. Модель парной регрессии	2	4	4			
3. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной модели парной регрессии	4	4	4	1		
4. Линейная модель множественной регрессии. МНК для оценки коэффициентов линейной множественной регрессии.	4	4	4			
5. Свойства оценок МНК, показатели качества уравнения линейной множественной регрессии.	4	4	4	1		
<b>Раздел 2. Модель множественной регрессии</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		
6. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)	4	4	4	1		
7. Системы регрессионных уравнений.	4	4	4			
8. Временные ряды и их характеристики	2	4	4			
9. Система линейных одновременных уравнений.	4	4	4	1		
<b>Итоговый контроль</b>					36	<b>экзамен</b>
<b>Итого за весь курс</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	

для заочной формы обучения

Наименование разделов (модулей) и/или тем	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
	ЛК	ПК	СРС	Контроль	
<b>Раздел 1. Линейное программирование</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>61</b>		Устный опрос, тестирование, защита рефератов, контрольная работа
Тема 1. Введение. Задачи оптимизации в экономике и финансах.	2	2	30		
Тема 2. Финансово-экономические приложения линейного программирования	2	4	31		
<b>Раздел 2. Нелинейное программирование</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>58</b>		
Тема 3. Элементы теории игр	1	2	28		
Тема 4. Задачи выпуклого программирования. Динамическое программирование	1	2	30		
<b>Итоговый контроль</b>				9	<b>Экзамен</b>
<b>Итого за весь курс</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>119</b>	<b>9</b>	

### 5.2. Содержание тем лекционных занятий.

#### Тема 1. Общие теоретические основы эконометрики.

1. Понятие эконометрики.
2. Понятие математической модели экономического процесса.
3. Типы моделей, используемых в эконометрике

#### Тема 2. Модель парной регрессии.

1. Определения функциональной, вероятностной и корреляционной зависимостей.
2. Понятие уравнения регрессии.
3. Модель парной регрессии.
4. Линейная регрессионная модель с двумя переменными. Основные гипотезы.

#### Тема 3. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной модели парной регрессии.

1. Понятие аппроксимации таблично заданной функции аналитической функцией.
2. История появления метода наименьших квадратов.
3. МНК для оценки коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными.

#### 4. Теорема Гаусса-Маркова.

#### **Тема 4. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной модели парной регрессии.**

1. Оценка дисперсии ошибок.
2. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
3. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.
4. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии
5. Коэффициент детерминации.
6. Проверка значимости самого уравнения регрессии.

#### **Тема 5. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной множественной регрессии.**

1. Модель множественной регрессии. Основные гипотезы.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Теорема Гаусса - Маркова.

#### **Раздел 2. Модель множественной регрессии**

#### **Тема 6. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).**

1. Понятия непрерывной и дискретной переменных (факторов) в регрессионных моделях.
2. Учет качественных переменных с помощью фиктивных переменных, принимающих значения 0 или 1.
3. Линейная независимость фиктивных переменных – необходимое условие получения МНК-оценок.

#### **Тема 7. Системы регрессионных уравнений.**

1. Внешне не связанные уравнения.
2. Системы одновременных уравнений.

#### **Тема 8. Временные ряды и их характеристики.**

1. Определение временного ряда.
2. Стационарные и нестационарные временные ряды.
3. Компоненты временного ряда.
4. Стационарные временные ряды и их основные характеристики «Модели стационарных и нестационарных временных рядов их идентификация».

#### **Тема 9. Система линейных одновременных уравнений.**

1. Понятие системы одновременных уравнений в эконометрике.
2. Понятие внешне не связанных уравнений; пример.
3. Кривые спроса и предложения - примеры систем линейных одновременных уравнений.
4. Матричная форма систем одновременных уравнений.

### **5.3. Содержание тем практических (семинарских) занятий**

#### **Тема 1. Общие теоретические основы эконометрики.**

Целью данного занятия является изучение понятия математической модели экономического процесса. В результате изучения данной темы студенты должны ознакомиться типами моделей, используемых в эконометрике.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие эконометрики.
2. Понятие математической модели экономического процесса.
3. Типы моделей, используемых в эконометрике

##### **Контрольные вопросы:**

- 1) В чем заключаются особенности задач оптимизации экономического процесса?
- 2) Приведите примеры задач оптимизации экономического процесса.

Дайте сравнительную характеристику типов моделей, используемых в эконометрике

**Тестирование студентов на выявление знаний по вводному курсу микроэкономической теории.**

#### **Тема 2. Модель парной регрессии.**

Целью данного занятия является изучение функциональной, вероятностной и корреляционной зависимостей парной регрессии. В результате изучения данной темы студенты должны изучить модель парной регрессии и линейную регрессионную модель с двумя переменными.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Определения функциональной, вероятностной и корреляционной зависимостей.
2. Понятие уравнения регрессии.
3. Модель парной регрессии.

Линейная регрессионная модель с двумя переменными. Основные гипотезы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Приведите способы решения уравнения регрессии.
2. Примеры линейной регрессионной модели с двумя переменными.

**Тестирование студентов на определение знаний.**

**Тема 3: Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной модели парной регрессии.**

Целью данного занятия является изучение понятия аппроксимации таблично заданной функции аналитической функцией. Студенты должны уметь вычислять коэффициенты линейной регрессионной модели с двумя переменными.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Понятие аппроксимации таблично заданной функции аналитической функцией.
2. История появления метода наименьших квадратов.
3. МНК для оценки коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными.



**Контрольные вопросы:**

- 1) Раскрыть понятие аппроксимации таблично заданной функции?
- 2) Определение аналитической функции?
- 3) Основные методы оценки коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными?

**Тестирование.****Решение задач.****Тема 4. Линейная модель множественной регрессии. МНК для оценки коэффициентов линейной множественной регрессии.**

Цель занятия - овладение методами оценки дисперсионных ошибок и анализировать вариации зависимой переменной в регрессии. Научиться вычислять коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации

**Вопросы для обсуждения:**

1. Оценка дисперсии ошибок.
2. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии.
3. Коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Как определяются дисперсионные ошибки.
- 2) Определение вариации зависимой переменной в регрессии?
- 3) Что такое детерминации и скорректированный коэффициент детерминации?

**Тестирование по теме.****Решение задач на вычисление двойного интеграла.****Тема 5. Свойства оценок МНК, показатели качества уравнения линейной множественной регрессии.**

Целью занятия является изучение доверительных интервалов для коэффициентов линейной множественной регрессии. Студенты должны уметь вычислять коэффициенты уравнения линейной множественной регрессии.

**Вопросы для обсуждения:**

1. Доверительные интервалы для коэффициентов линейной множественной регрессии.
2. Проверка значимости коэффициентов уравнения линейной множественной регрессии.
3. Проверка значимости самого уравнения линейной множественной регрессии.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Какими способами можно найти доверительные интервалы для коэффициентов линейной множественной регрессии?
- 2) В чем смысл коэффициентов уравнения линейной множественной регрессии?
- 3) Проверка значимости самого уравнения линейной множественной регрессии.

## **Решение задач.**

### **Раздел 2. Модель множественной регрессии**

#### **Тема 6. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).**

Целью занятия является изучение студентами понятия непрерывной и дискретной переменных (факторов) в регрессионных моделях, а также линейную независимость фиктивных переменных – необходимое условие получения МНК-оценок.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Понятия непрерывной и дискретной переменных (факторов) в регрессионных моделях.
2. Учет качественных переменных с помощью фиктивных переменных, принимающих значения 0 или 1.
3. Линейная независимость фиктивных переменных – необходимое условие получения МНК-оценок.

##### **Контрольные вопросы:**

- 1) Что представляют собой непрерывные и дискретные переменные?
- 2) Способы нахождения качественных переменных с помощью фиктивных переменных, принимающих значения 0 или 1?
- 3) Задачи линейной независимости фиктивных переменных.

##### **Тестирование.**

#### **Тема 7. Системы регрессионных уравнений.**

Целью занятия является изучение студентами системы одновременных уравнений, а также виды нелинейных моделей регрессии, поддающиеся линеаризации преобразованием переменных.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Внешне не связанные уравнения.
2. Системы одновременных уравнений.
3. Понятие нелинейной модели регрессии.
4. Производственная функция Кобба-Дугласа - пример нелинейной регрессионной модели.
5. Некоторые виды нелинейных моделей регрессии, поддающиеся линеаризации преобразованием переменных.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Что представляют собой внешне не связанные уравнения?
2. Способы решения системы одновременных уравнений?
3. Применение производственной функции Кобба-Дугласа.
4. Тестирование.

#### **Тема 8. Временные ряды и их характеристики.**

Целью занятия является изучение студентами временного ряда, а также стационарных и нестационарных временных рядов.

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Определение временного ряда.
2. Стационарные и нестационарные временные ряды.
3. Компоненты временного ряда.
4. Стационарные временные ряды и их основные характеристики

**Контрольные вопросы:**

- 1) Что представляют собой временный ряд?
- 2) Способы определения компонентов временного ряда?
- 3) Применение стационарных и нестационарных временных рядов.

**Тестирование.**

**Тема 9. Система линейных одновременных уравнений.**

Целью занятия является изучение студентами проблемы идентифицируемости одновременных уравнений, а также рассмотрение косвенного метода наименьших квадратов.

**Вопросы для обсуждения:**

1. О проблеме идентифицируемости одновременных уравнений.
2. Косвенный метод наименьших квадратов.
3. Двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов.

**Контрольные вопросы:**

- 1) Что представляют собой проблема идентифицируемости одновременных уравнений?
- 2) Способы применения метода наименьших квадратов?
- 3) Применение двухшагового и трехшагового метода наименьших квадратов.

**Тестирование.**

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПО МОДУЛЮ)**

**1. Самостоятельная работа во время основных аудиторских занятий:**

- во время лекций предлагается предоставление студентам возможности формулировать и излагать вопросы преподавателю, а также комментировать и дополнять предлагаемый преподавателем материал.

- во время лабораторного занятия студент может задавать вопросы по обсуждаемой теме, уметь пользоваться компьютером, необходимым программным обеспечением, активно участвовать в обсуждении полученных результатов и предложить выводы;

**2. Самостоятельная работа во внеаудиторное время:**

- написание рефератов, представляющие собой самостоятельное изучение и краткое изложение содержания учебной и дополнительной литературы по определенной преподавателем или выбранной студентом теме;

- выполнение домашних контрольных работ, включающих тестовые задания, упражнения, задачи, лабораторные работы;

- выполнение заданий научного характера (составление экономического прогноза).

**Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины**

***Моделирование на основе временных рядов. Анализ временных рядов.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Применение методов описания и выявления тенденции временного ряда: средний темп роста; методы сглаживания – линейный фильтр, простая скользящая средняя; метод экспоненциального сглаживания.
2. Применение аналитического метода описания на основе метода наименьших квадратов.
3. Оценка адекватности и точности трендовых моделей.

***Типовые методы эконометрики. Парный регрессионный анализ.***

Вид самостоятельной работы – проработка учебного материала

1. Модель парной линейной регрессии. Применение метода наименьших квадратов.
2. Точечные оценки и их свойства.

***Оценка качества уравнения регрессии.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Проверка на значимость коэффициентов регрессии с использованием.
2. Коэффициент детерминации и качество оценивания.
3. Интерпретация коэффициентов.

***Гетероскедастичность и автокорреляция случайного отклонения.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Метод гетероскедастичности и метод Голдфелда-Кванта.
2. Автокорреляция и методы ее обнаружения. Статистика Дарбина-Уотсона.

***Преобразование переменных в регрессионном анализе.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Логарифмическое преобразование.
2. Выбор функции при использовании теста Бокса-Кокса с процедурой Зарембки.

***Множественный регрессионный анализ.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Процедура построения модели социально-экономического объекта.
2. Оценка качества построенной модели. Экономическая интерпретация полученных результатов.
3. Мультиколлинеарность.
4. Оценка значимости множественной регрессии.

***Специальные методы эконометрики. Модели с переменной структурой.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Фиктивные переменные при константе и коэффициенте наклона.
2. Применение теста Чоу.
3. Построение модели ANCOVA.

#### 4. Сравнение двух подвыборок.

##### ***Спецификация модели.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Проверка линейного ограничения.
2. Совершенствование линейной прогнозной модели: уточнение состава объясняющих переменных, корректировка интервала оценивания модели.

##### ***Системы одновременных уравнений.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Оценивание параметров структурной модели.
2. Косвенный метод наименьших квадратов.
3. Проблема идентификации: необходимое и достаточное условие.

##### ***Динамические модели.***

Вид самостоятельной работы – решение заданий

1. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом.
2. Полиномиально-распределенные лаги Алмон.
3. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки.

##### **Примерная тематика рефератов по дисциплине «Эконометрика»**

1. Одномерное нормальное распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.
2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel).
8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без

свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии.

9. Принцип максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.

10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.

11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.

12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.

13. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.

14. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.

15. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

16. Гетероскедастичность и экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

17. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор «наилучшей» модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.

18. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы борьбы с мультиколлинеарностью.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы дисциплины</b>	<b>Компетенции (код)</b>	<b>Оценочные средства</b>
------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------------

1	Раздел 1. Модель парной регрессии	ПК-4, ПК-6, ПК-10	Устный опрос, доклад, сообщение, тестирование
2	Раздел 2. Модель множественной регрессии	ПК-4, ПК-6, ПК-10	Устный опрос, доклад, сообщение, тестирование
Промежуточный контроль			Экзамен

## 7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Результаты (освоенные компетенции)	Показатели оценки результата	Критерии оценивания результата
способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);	<p>– <b>знает</b> методы анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов по решению поставленных экономических задач;</p> <p>– <b>умеет</b> использовать источники экономической, социальной, управленческой информации; осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</p> <p>– <b>владеет</b> осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.</p>	<p>- освоена;</p> <p>- частично освоена;</p> <p>- не освоена.</p>
способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать	<p>– <b>знает</b> виды теоретических и эконометрических моделей; методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным;</p>	<p>- освоена;</p> <p>- частично освоена;</p> <p>- не освоена.</p>

полученные результаты (ПК-6);	<p>– <b>умеет</b> строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели; анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей;</p> <p>– <b>владеет</b> современной методикой построения эконометрических моделей.; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;</p>	
способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10).	<p>– <b>знает</b> основные информационные технологии, используемые для решения аналитических и исследовательских задач;</p> <p>– <b>умеет</b> осуществлять правильный выбор информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач; применять технические средства для решения аналитических и исследовательских задач;</p> <p>– <b>владеет</b> навыками использования современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач.</p>	<p>- освоена; - частично освоена; - не освоена.</p>

### 7.3. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Тесты на проверку «знать», формируемые компетенции: ПК-4, ПК-6, ПК-10

#### Задание 1.



**Вопрос 1. Каков буквальный перевод термина «Эконометрика»?**

1. измерительная экономика;
2. экономика измерений;
3. измерение экономики;
4. измерение результатов;
5. ведение хозяйства.

**Вопрос 2. Какие из перечисленных ниже моделей относятся к эконометрическим?**

1. модель затраты-выпуск Леонтьева,
2. результаты исследований Фриша и Тинбергена и их последователей,
3. производственная функция Кобба-Дугласа;
4. система национального счетоводства;
5. модель затраты-выпуск Леонтьева, результаты исследований Фриша и Тинбергена и их последователей, производственная функция Кобба-Дугласа.

**Вопрос 3. Какими являются экономические измерения?**

1. точными;
2. неточными;
3. ошибочными;
4. случайными;
5. связанными со случайными ошибками.

**Вопрос 4. В каком случае делается вывод о наличии наблюдаемой закономерности?**

1. если случайное совпадение имеет большую вероятность;
2. если случайное совпадение маловероятно;
3. если случайное несовпадение маловероятно;
4. если случайное несовпадение имеет большую вероятность;
5. нет правильного ответа.

**Вопрос 5. Как называются эконометрические модели, представляющие собой зависимость результативного признака от времени?**

1. регрессионные модели;
2. системы одновременных уравнений;
3. модели временных рядов;
4. модель Кобба-Дугласа;
5. нет правильного ответа.

## Задание 2.

**Вопрос 1. Как называется модели временных данных в эконометрике, объясняющие поведение результативного признака в зависимости от предыдущих значений факторных переменных?**

1. модели ожиданий;
2. модели авторегрессий;

3. модели с распределенным лагом;
4. модели стационарных рядов;
5. модели нестационарных рядов.

**Вопрос 2. Как называются модели временных данных в эконометрике, объясняющие поведение результативного признака и зависимости от предыдущих значений результативных переменных?**

1. модели ожиданий;
2. модели авторегрессий;
3. модели с распределенным лагом;
4. модели стационарных рядов;
5. модели нестационарных рядов.

**Вопрос 3. Как называются модели временных данных в эконометрике, объясняющие поведение результативного признака в зависимости от будущих значений факторных или результативных переменных?**

1. модели ожиданий;
2. модели авторегрессий;
3. модели с распределенным лагом;
4. модели стационарных рядов;
5. модели нестационарных рядов.

**Вопрос 4. Сколько результативных признаков в эконометрике может быть спрогнозировано на основании системы взаимосвязанных регрессионных уравнений?**

1. столько результативных признаков, сколько поведенческих уравнений и тождеств в системе;
2. столько результативных признаков, сколько поведенческих уравнений входит в систему;
3. одна вторая результативных признаков;
4. первый результативный признак и последний;
5. то количество результативных признаков, которое определил исследователь.

**Вопрос 5. Какая разница между стационарными и нестационарными временными рядами?**

1. разница отсутствует;
2. в стационарных временных рядах нет постоянного среднего значения, вокруг которого колеблются уровни ряда с постоянной дисперсией, а в нестационарных – есть;
3. в стационарных временных рядах есть постоянное среднее значение, вокруг которого колеблются уровни ряда с постоянной дисперсией, а в нестационарных – нет;
4. в стационарных временных рядах фиксированный отрезок времени между уровнями, в нестационарных – нет;

5. в нестационарных временных рядах фиксированный отрезок времени между уровнями, в стационарных – нет.

### **Задание 3.**

**Вопрос 1. Как в эконометрической модели называются связи, отображающие принятие решений различными экономическими субъектами или группами субъектов?**

1. определяющие связи;
2. поведенческие связи;
3. технологические связи;
4. экономические связи;
5. регулирующие связи.

**Вопрос 2. Как в эконометрической модели называются связи, отображающие текущие ограничения для принимающих решения экономических единиц?**

1. определяющие связи;
2. поведенческие связи;
3. технологические связи;
4. экономические связи;
5. регулирующие связи.

**Вопрос 3. Каким эконометрическим моделям следует отдавать предпочтение?**

1. моделям, которые проходят диагностические критерии, имеют высокий коэффициент детерминации;
2. моделям, которые проходят диагностические критерии, имеют низкий коэффициент детерминации;
3. моделям, которые имеют высокий коэффициент детерминации, однако диагностические критерии говорят о нарушении основополагающих гипотез, необходимых для того, чтобы обосновать применяемые методы оценивания;
4. моделям, которые имеют низкий коэффициент детерминации, диагностические критерии говорят о нарушении основополагающих гипотез, необходимых для того, чтобы обосновать применяемые методы оценивания;
5. нет правильного ответа.

### **Вопрос 4. В чем состоит проверка нулевой гипотезы?**

1. модель неверна, если полученная на основе имеющегося набора данных статистика выходит за некоторый заранее установленный доверительный интервал;
2. модель верна, если полученная на основе имеющегося набора данных статистика выходит за некоторый заранее установленный доверительный интервал;
3. модель неверна, если полученная на основе имеющегося набора данных статистика входит в некоторый заранее установленный доверительный интервал;
4. отклонение нулевой гипотезы говорит о том, что модель верна;
5. нет правильного ответа.

**Вопрос 5. Что такое уровень значимости?**

1. Вероятность того, что статистика выйдет за пределы доверительного интервала, заданного данной критической границей, и, тем самым, будет отклонена верная нулевая гипотеза;

2. Вероятность того, что статистика войдет в доверительный интервал, заданный данной критической границей, и, тем самым, будет отклонена верная нулевая гипотеза;

3. Вероятность того, что статистика выйдет за пределы доверительного интервала, заданного данной критической границей, и, тем самым, будет принята верная нулевая гипотеза;

4. Вероятность того, что статистика войдет в доверительный интервал, заданный данной критической границей, и, тем самым, будет принята верная нулевая гипотеза;

5. Нет правильного ответа

**Задание 4.**

**Вопрос 1. Какие Вы можете назвать возможные способы учета структурных сдвигов в экономических системах, описываемых эконометрическими моделями?**

1. включение в модель фиктивных переменных;

2. включение в модель трендов;

3. включение в модель трендов и фиктивных переменных;

4. построение системы одновременных уравнений;

5. включение в модель трендов и фиктивных переменных, построение системы одновременных уравнений.

**Вопрос 2. Что означает утверждение о том, что при применении статистических методов постулируемые свойства, как правило, носят асимптотический характер?**

1. это означает, что свойства проявляются при стремлении количества измерений к нулю;

2. это означает, что свойства проявляются при стремлении количества измерений в бесконечность;

3. это означает, что свойства проявляются при стремлении количества измерений к нулю и в бесконечность;

4. это означает, что свойства не проявляются при стремлении количества измерений к нулю

5. это означает, что свойства не проявляются при стремлении количества измерений в бесконечность.

**Вопрос 3. Какой тренд во временных рядах может привести к появлению ложной регрессии двух случайных величин?**

1. в случае наличия трендов у двух случайных величин ложная регрессия не возникает;

2. детерминированный тренд;
3. стохастический тренд;
4. и детерминированный, и стохастический;
5. нет правильного ответа.

***Вопрос 4. Какое утверждение является истинным?***

1. Опираясь на эффекты ложной корреляции и ложной регрессии можно принять, что связь действительно существует, а полученные оценки сами по себе говорят о виде и направлении связи;

2. Даже если отвлечься от эффектов ложной корреляции и ложной регрессии и принять, что связь действительно существует, то все равно следует понимать, что полученные оценки сами по себе не говорят ничего о виде и направлении связи.

3. Даже если отвлечься от эффектов ложной корреляции и ложной регрессии и принять, что связь действительно существует, а полученные оценки сами по себе говорят о виде и направлении связи.

4. Опираясь на эффекты ложной корреляции и ложной регрессии и принять, что связь действительно существует, то все равно следует понимать, что полученные оценки сами по себе не говорят ничего о виде и направлении связи.

5. Нет правильного ответа.

***Вопрос 5. Какие области знаний входят в эконометрику?***

1. экономическая теории и экономическая статистика;
2. экономическая теория и математическая статистика;
3. экономическая статистика и математическая статистика;
4. экономическая теория, экономическая статистика, математическая статистика;
5. нет правильного ответа.

***Задание 5.***

***Вопрос 1. В чем состоит специфика экономических данных?***

1. экономические данные не являются результатом контролируемого эксперимента,

2. экономические данные часто содержат ошибки измерений,

3. в экономике доля нечисловых данных существенно выше, чем в технике и технологии,

4. многие экономические показатели неотрицательны;

5. экономические данные не являются результатом контролируемого эксперимента, экономические данные часто содержат ошибки измерений, в экономике доля нечисловых данных существенно выше, чем в технике и технологии, многие экономические показатели неотрицательны.

***Вопрос 2. Какие виды научной деятельности можно выделить в эконометрике, как дисциплине на стыке экономики (включая менеджмент) и статистического анализа?***

1. а) разработка и б) исследование эконометрических методов (методов прикладной статистики) с учетом специфики экономических данных;

2. а) разработка и б) исследование эконометрических моделей в соответствии с конкретными потребностями экономической науки и практики;

3. применение а) эконометрических методов и б) моделей для статистического анализа конкретных экономических данных;

4. а) разработка и исследование эконометрических методов (методов прикладной статистики) с учетом специфики экономических данных; б) разработка и исследование эконометрических моделей в соответствии с конкретными потребностями экономической науки и практики; в) применение эконометрических методов и моделей для статистического анализа конкретных экономических данных;

5. нет правильного ответа.

**Вопрос 3. Какие разделы прикладной статистики применяются в эконометрике?**

1. статистика случайных величин; многомерный статистический анализ;

2. статистика временных рядов и случайных процессов; статистика объектов нечисловой природы, в том числе статистика интервальных данных;

3. статистика случайных величин; многомерный статистический анализ; статистика временных рядов и случайных процессов; статистика объектов нечисловой природы, в том числе статистика интервальных данных;

4. статистика случайных величин; статистика объектов нечисловой природы, в том числе статистика интервальных данных;

5. многомерный статистический анализ; статистика временных рядов и случайных процессов.

**Вопрос 4. Сколько Вы можете назвать основных направлений применения эконометрики?**

1. 5;

2. 10;

3. 15;

4. 17;

5. 12.

**Вопрос 5. Какие Вы можете назвать «точки роста» - актуальные направления развития эконометрики?**

1. непараметрическая статистика, робастность;

2. бутстреп, статистика интервальных данных;

3. статистика нечисловых данных, непараметрическая статистика;

4. непараметрическая статистика, робастность, бутстреп, статистика интервальных данных, статистика нечисловых данных;

5. робастность, бутстреп, статистика нечисловых данных.

**Задачи на проверку «уметь», формируемые компетенции: ПК-4, ПК-6, ПК-10**

**Задача 1.**

Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0$  является математическим ожиданием нормально распределенной сл. в. при 5% уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n = 10$  получено выборочное среднее  $\bar{x}$ , а выборочное среднеквадратическое отклонение равно  $s_1$ .

**Варианты:**

Вариант	$a_0$	$\bar{x}$	$s_1$
1	10	12	1
2	20	22	4
3	20	18	2
4	40	44	3
5	58	56	4

**Задание 2.**

По приведенным данным изучается зависимость издержек обращения от товарооборота:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тыс. руб.	380	420	450	460	500	530	580	600	620	640
Издержки обращения, тыс. руб.	29	31	32	32	34	33	35	36	37	38

**Задание 3.**

Имеются данные о потреблении электроэнергии городскими семьями:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число членов семьи, чел.	1	2	2	2	3	3	4	5	5	6
Годовое потребление эл. энергии, тыс. кВт/ч	0.3	0.7	0.8	1.0	2.1	1.7	2.4	2.6	2.5	2.8

**Задание 4.**

По приведенным данным изучается зависимость издержек обращения от товарооборота:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тыс. руб.	440	455	470	505	540	590	605	635	670	720
Издержки обращения, тыс. руб.	28	29	29	30.5	31	33.5	33.5	34.5	36	39

**Задание 5.**

По приведенным данным изучается зависимость издержек обращения от товарооборота:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тыс. руб	430	510	530	540	570	590	620	640	650	660
Издержки обращения, тыс. руб.	30	25	31	28	29	32	36	36	37	38

**Задание 6.**

Имеются данные о потреблении электроэнергии городскими семьями:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число членов семьи, чел.	1	2	2	3	3	3	4	4	5	6
Годовое потребление эл. энергии, тыс. кВт/ч	0.4	1.2	1.1	1.4	1.6	2.1	2.5	2.2	2.3	2.5

**Задание 7.**

Имеются данные по фермерским хозяйствам области:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайность зерновых, ц/га - У	17	13	19	22	26	21	23	16	24	15
Внесено удобрений на 1 га посева, кг - Х	3.9	2.4	5.1	5.9	7.3	5.7	6.9	3.4	7.0	3.0

**Задание 8.**

Имеются данные о совокупном доходе и расходах на продукты питания:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Совокупный доход, тыс. руб	2.7	3.9	4.5	5.3	6.5	7.4	8.1	8.9	9.7	10.8	11.7
Расходы на продукты питания, т.р.	2.1	2.5	3.0	3.3	3.7	3.5	3.8	3.9	4.3	4.4	4.6



**Задание 9.**

По приведенным данным изучается зависимость издержек обращения от товарооборота:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товарооборот, тыс. руб	340	370	420	465	520	560	580	610	630	650
Издержки обращения, тыс. руб.	25	27	24	26	29	31	31	33	34	35

**Задание 10.**

Имеются данные о совокупном доходе и расходах на продукты питания:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Совокупный доход, тыс. руб	2.0	3.3	4.2	4.9	5.5	6.2	7.5	8.2	9.2	10.5	11.5
Расходы на продукты питания, т.р.	1.6	2.0	2.7	2.4	3.2	3.0	4.0	4.2	4.1	4.5	4.8

**Задание 11.**

Имеются данные о совокупном доходе и расходах на продукты питания:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Совокупный доход, тыс. руб	5.0	8.1	3.6	7.2	6.3	10.0	2.5	4.7	11.2	9.8	4.3
Расходы на продукты питания, т.р.	3.7	4.1	2.4	3.9	3.5	4.2	2.0	3.1	4.8	4.0	3.3

**Задание 12.**

Требуется определить, как изменяется количество продаваемого товара в розницу в зависимости от цены:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Количество, шт./день	50	46	38	52	43	47	36	57	51	31	42	29
Цена за	30	32	34	29	31	30	33	25	30	35	32	37

единицу, руб.												
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Задание 3.**

Имеются данные о потреблении электроэнергии городскими семьями:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число членов семьи, чел.	1	1	1	2	3	3	4	4	4	5
Годовое потребление эл. энергии, тыс. кВт/ч	0.2	0.3	0.9	1.1	1.8	1.9	2.2	2.6	2.9	3.1

**Задание 14.**

По данным обследования семейных бюджетов исследуется зависимость потребления мяса от уровня дохода:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднегодовой доход, тыс. руб	24.1	30.5	35.6	39.6	44.2	49.7	53.8	59.9	67.4	69.5
Годовое потребление мяса на человека, кг	13.8	22.4	27.1	29.0	33.1	35.4	36.0	38.2	40.1	40.3

**Задание 15.**

Исследование о зависимости сбережений и полученных годовых доходах дало следующие результаты:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8
Годовой доход, тыс. руб	30.2	35.8	42.4	48.1	51.9	56.7	66.5	74.2
Сбережения, тыс. руб.	0.6	1.3	1.9	2.4	3.3	3.6	4.1	4.7

**Задания на проверку «владеть», формируемые компетенции:  
ПК-4, ПК-6, ПК-10**

**Задача 1.**

Цена товара зависит от объема производства. На расширение производства выделяются средства в  $X_i$  млн. рублей и подсчитывается средняя цена единицы товара  $Y_i$  рублей. Для исследования зависимости была получена выборка

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
$Y_i$	100	80	70	70-	60+	58	58-m	48+	47	46

				m	№			№		
--	--	--	--	---	---	--	--	---	--	--

**Варианты:**  $m = 1, 2, 3, 4, 5$  и  $№ = 4, 3, 2, 1, 0$ .

**Требуется** исследовать данную выборку с помощью регрессионного анализа:

а) построить линейное уравнение регрессии  $y^T = a + bx$ ;

б) построить гиперболическое уравнение регрессии  $y^T = a + b/x$ ;

в) по наименьшей остаточной дисперсии  $D = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i^T - y_i)^2$  выбрать наиболее подходящую из двух предложенных зависимостей;

г) для выбранного уравнения регрессии оценить тесноту связи с помощью коэффициента детерминации;

д) для выбранного уравнения регрессии при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о статистической значимости полученной зависимости по F-критерию.

**Задача 2.**

Дан ряд измерений (временной ряд) некоторого признака  $Y$  за 7 лет

Год	1	2	3	4	5	6	7
$Y$	$20+m$	$70+№$	$30+№$	$90+m$	$60+m$	$110+№$	$80+№$

**Варианты:**  $m = 5, 10, 15, 20, 25$  и  $№ = 5, 10, 15, 20$ .

**Требуется** с помощью коэффициентов автокорреляции уровней ряда 1-го, 2-го и 3-го порядков установить наличие циклической компоненты и найти ее период.

**Задача 3.**

По 10 торговым предприятиям изучается влияние стоимости основных и оборотных средств на величину валового дохода.

№ предприятия	Вал. доход за год, млн. руб	Среднегодовая стоимость, млн. руб.	
		основных фондов	оборотных средств
1	203	118	105
2	63	28	56
3	113	50	63
4	121	56	28
5	88	102	50
6	110	116	54
7	56	124	42
8	80	114	36
9	237	154	106
10	160	115	88

**Требуется:**

1. Построить линейное уравнение множественной регрессии, дать интерпретацию его параметров.
2. Построить матрицу парных коэффициентов корреляции.

3. Сделать вывод о наличии коллинеарности факторов и возможности ее устранения (если она есть).

**Задача 4.**

По 10 крупным компаниям США изучается зависимость их чистого дохода от ряда факторов (данные за 1996 г. приведены в таблице).

№ п/п	Чистый доход, \$ млрд.	Оборот капитала, \$ млрд.	Использованный капитал, \$ млрд.	Численность служащих, тыс. чел.
1	0,9	31,3	18,9	43,0
2	1,7	13,4	13,7	64,7
3	0,7	4,5	18,5	24,0
4	1,7	10,0	4,8	50,2
5	2,6	20,0	21,8	106,0
6	1,3	15,0	5,8	96,6
7	4,1	137,1	99,0	347,0
8	1,6	17,9	20,1	85,6
9	6,9	165,4	60,6	745,0
10	0,4	2,0	1,4	4,1

**Требуется:**

1. Построить матрицу парных коэффициентов корреляции.
2. Построить матрицу межфакторной корреляции, найти ее определитель.
3. Сделать выводы о наличии коллинеарности и мультиколлинеарности.

**Задача 5.**

По 20 предприятиям отрасли изучается зависимость объема выпуска продукции ( $y$ , млн. руб.) от численности занятых на предприятии ( $x_1$ , чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов ( $x_2$ , млн. руб.). Были получены следующие данные:

Коэффициент детерминации: 0,81		
Множественный коэффициент корреляции: ?		
Уравнение регрессии: $\ln \tilde{y} = ? + 0,48 \cdot \ln x_1 + 0,62 \cdot \ln x_2$		
Стандартные ошибки параметров: ?	2	0,06
Значения t-критерия: 5	1,5	?

**Требуется:**

1. Восстановить пропущенные характеристики.
2. Записать исходный вид нелинейного уравнения связи  $y$  от  $x_1, x_2$ .

### Задача 6.

В таблице приведены данные о продаже квартир в г. Санкт-Петербурге на вторичном рынке жилья (май 2000 г.). Изучается зависимость цены квартиры ( $y$ , тыс. долл.) от факторов:

- $x_1$  – число комнат;
- $x_2$  – район города (1 – центральные; 0 – периферийные);
- $x_3$  – общая площадь ( $m^2$ );
- $x_4$  – жилая площадь ( $m^2$ );
- $x_5$  – площадь кухни ( $m^2$ );
- $x_6$  – тип дома (1 – кирпичный; 0 – другой);
- $x_7$  – расстояние от метро (мин. пешком)

№№	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
1	13,0	1	1	37,0	21,5	6,5	0	20
2	16,5	1	1	60,0	27,0	22,4	0	10
3	17,0	1	1	60,0	30,0	15,0	0	10
4	11,3	1	0	31,0	18,0	5,5	1	10
5	22,5	2	1	48,0	29,0	8,0	1	15
6	18,5	2	0	50,0	30,0	8,7	1	15
7	15,5	3	1	68,1	44,4	7,2	0	5
8	43,0	3	0	100,0	45,0	35,0	1	25
9	24,5	4	1	90,0	64,0	15,0	0	5
10	27,0	4	0	93,0	66,0	10,0	0	15

### 7.4. Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Эконометрика» Вопросы к экзамену

1. Понятие эконометрики.
2. Понятие математической модели экономического процесса.
3. Типы моделей, используемых в эконометрике.
4. Определения функциональной, вероятностной и корреляционной зависимостей.
5. Понятие уравнения регрессии.
6. Модель парной регрессии.
7. Линейная регрессионная модель с двумя переменными: основные гипотезы.
8. Понятие аппроксимации таблично заданной функции аналитической функцией.
9. История появления метода наименьших квадратов.
10. Метод наименьших квадратов (МНК) для оценки коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными.
11. Теорема Гаусса-Маркова для МНК-оценок линейной регрессионной модели с двумя переменными.

12. Оценка дисперсии ошибок линейной регрессионной модели с двумя переменными.
13. Доверительные интервалы для коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными.
14. Проверка значимости коэффициентов линейной регрессионной модели с двумя переменными.
15. Анализ вариации зависимой переменной в линейной регрессионной модели с двумя переменными.
16. Коэффициент детерминации для линейной регрессионной модели с двумя переменными.
17. Проверка гипотезы о значимости (наличия линейной функциональной связи между  $X$  и  $Y$ ) линейной регрессионной модели с двумя переменными.
18. Модель линейной множественной регрессии: основные гипотезы.
19. Метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов линейной множественной регрессии.
20. Теорема Гаусса - Маркова для МНК - оценок модели линейной множественной регрессии.
21. Оценка дисперсии ошибок линейной множественной регрессии.
22. Анализ вариации зависимой переменной в линейной множественной регрессии.
23. Коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации для линейной множественной регрессии.
24. Доверительные интервалы для коэффициентов линейной множественной регрессии.
25. Проверка значимости коэффициентов уравнения линейной множественной регрессии.
26. Проверка значимости самого уравнения линейной множественной регрессии.
27. Обобщенная линейная множественная регрессионная модель.
28. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
29. Теорема Айткена.
30. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками: гетероскедастичность и корреляция во времени.
31. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками: метод взвешенных наименьших квадратов.
32. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками: коррекция на гетероскедастичность.
33. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками: корреляция по времени. Авторегрессионный процесс первого порядка.
34. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками: ОМНК для модели с авторегрессией.
35. Понятия непрерывной и дискретной переменных (факторов) в регрессионных моделях.
36. Учет качественных переменных с помощью фиктивных переменных,

принимающих значения 0 или 1.

37. Линейная независимость фиктивных переменных - необходимое условие получения МНК оценок.

38. Понятие нелинейной модели регрессии.

39. Производственная функция Кобба-Дугласа - пример нелинейной регрессионной модели.

40. Некоторые виды нелинейных моделей регрессии, поддающиеся линеаризации преобразованием переменных.

41. Определение временного ряда.

42. Стационарные и нестационарные временные ряды.

43. Компоненты временного ряда.

44. Стационарные временные ряды и их основные характеристики.

45. Модель экспоненциального сглаживания.

46. Модели распределенных лагов: общие понятия; модель полиномиальных лагов; модель геометрических лагов.

47. Модели Бокса-Дженкинса: модели авторегрессии и скользящего среднего.

48. Понятие системы одновременных уравнений в эконометрике.

49. Понятие внешне не связанных уравнений; пример.

50. Кривые спроса и предложения - примеры систем линейных одновременных уравнений.

51. Матричная форма систем одновременных уравнений.

52. О проблеме идентифицируемости одновременных уравнений.

53. Косвенный метод наименьших квадратов.

54. Двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов.

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

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой

#### **Оценивание студента на экзамене по дисциплине (модулю)**

<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
«отлично» («компетенции освоены полностью»)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и

	приемами выполнения практических задач.
«хорошо» («компетенции в основном освоены»)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» («компетенции освоены частично»)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» («компетенции не освоены»)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### *Основная литература*

1. Эконометрика: учебник для бакалавров / под ред. И.И.Елисейевой. - Москва: Проспект, 2014. - 288 с.

2. Эконометрика: учебник / А.В.Гладилин, А.Н.Герасимов, Е.И.Громов. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 297 с. - (Высшее образование).

3. Введение в эконометрику: учебное пособие / Л.П.Яновский, А.Г.Буховец; под ред. Л.П.Яновского. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 256 с.

### *Дополнительная литература*

4. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. -7-е изд., испр. - М.: Дело, 2005. - 504 с.

5. Эконометрика: учебник / И.И.Елисейева, С.В.Курышева, Т.В.Костеева и др.; под ред. И.И.Елисейевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 576 с.: ил.

## **9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При изучении дисциплины «Эконометрика» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:



- общие информационные, справочные и поисков «Консультант Плюс», «Гарант»;

- профессиональные поисковые системы «ScieNceDirect», «EcoNоLit».

- Сайт Федеральной службы государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

- Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан: <http://dagstat.gks.ru/>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

При изучении данного курса студент должен основное внимание обратить на расчёты вероятностей для совместных событий, усвоить три метода расчёта: комбинаторный, для совместных событий, через противоположные события.

Далее студент должен освоить приёмы проверки независимости событий и случайных величин.

Необходимо освоить расчёты с использованием таблиц для нормального закона. Студент должен понимать, что такое математическое ожидание, дисперсия, корреляция, уметь показывать их на графиках функций плотности распределения.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Лекции - форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

- учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателями кафедры, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном виде и /или электронном представлении - электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекциях, файл с раздаточными материалами;

- тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;

- списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций (по соответствующей дисциплине).

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков практической деятельности.

Особая форма практических занятий – лабораторные занятия, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. В процессе лабораторной работы студенты выполняют одно или несколько лабораторных заданий, под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Семинары – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Семинары способствуют углублённому изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. На семинарах студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к семинару зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

**Учебно-методические материалы практических (семинарских) занятий включают:**

А) Методические указания по подготовке практических/ семинарских занятий, содержащие:

- план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем занятий, объема аудиторных часов, отводимых для освоения материалов по каждой теме;

- краткие теоретические и УММ по каждой теме, позволяющие студенту ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на практических/лабораторных семинарских занятиях, со ссылками на дополнительные УММ, которые позволяют изучить более глубоко рассматриваемые вопросы;

- вопросы, выносимые на обсуждение и список литературы с указанием конкретных страниц, необходимый для целенаправленной работы студента в ходе подготовки к семинару (список литературы оформляется в соответствии с правилами библиографического описания);

- тексты ситуаций для анализа, заданий, задач и т.п., рассматриваемых на занятиях. Практические занятия рекомендуется проводить и с использованием деловых ситуаций для анализа (case-study method).

Б) Методические указания для преподавателей, ведущих практические/ семинарские занятия, определяющие методику проведения занятий, порядок решения задач, предлагаемых студентам, варианты тем рефератов и организацию их обсуждения, методику обсуждения деловых ситуаций для анализа.

### **Методические указания по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя,

активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы студентов, поскольку именно эти виды учебной работы студентов в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Предметно и содержательно самостоятельная работа студентов определяется образовательным стандартом, рабочими программами учебных дисциплин, содержанием учебников, учебных пособий и методических руководств.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач.

Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания. Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений.

Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «o№-li№e», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### **Методические указания по выполнению рефератов**

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Процесс написания реферата включает:

- выбор темы;
- подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение;
- составление плана;
- написание текста работы и ее оформление;
- устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов.

Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения.

Объем реферата - от 5 до 15 машинописных страниц.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7-10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения студенту выставляется соответствующая оценка.

### **11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) включают:

- Интернет-ресурсы, мульти-медиа, электронная почта для коммуникации со студентами;

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум);

- перечень и Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форум, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);

- перечень программного обеспечения (системы тестирования, персональные пакеты прикладных программ, программы-тренажеры, программы-симуляторы);

- перечень информационных справочных систем (ЭБС Книгафонд, «Консультант»).

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лабораторных работ предусматривает использование компьютерных классов, оснащенных современными компьютерами с современной операционной системой.

Для проведения лабораторных работ предполагается наличие сконфигурированного компьютерного класса со следующим программным обеспечением:

- Visual FoxPro;
- Borland C++;
- Turbo Pascal;
- Microsoft Office Access.

## **13. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению «Финансы и кредит» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов обучения. В процессе преподавания дисциплины «Эконометрика» предусмотрено использование следующих активных форм обучения:

- проведение презентаций лекционного материала с использованием компьютерных технологий (демонстраций табличного, графического материала и пр.);

- проведение лабораторных занятий с использованием компьютеров и необходимого программного обеспечения;

- использование электронных обучающих материалов (лекцию) с последующим обсуждением их содержания на занятиях;

- организация различных форм проведения дискуссий (круглых столов и т.д.).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающегося и содержанием

конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика», профилю «Финансы и кредит».

Составитель: канд. педаг. наук, доц.

Гюльмагомедов Т.Х.

Рецензент: канд. техн. наук, доц.

Мехтиев М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета филиала от 19.03.2015 г., протокол № 06.