



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭКОНОМЕТРИКА»**

Направление подготовки: **38.03.01. Экономика**

Профиль подготовки: **Экономика предприятий и организаций**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Рабочая программа учебной дисциплины «Эконометрика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01. – Экономика.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления подготовки 38.03.01. Экономика и профиля подготовки Экономика предприятий и организаций.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчики:** В.Н. Сомотуга, заведующий кафедрой экономики АНО ВО «СЗТУ», доцент, к.и.н.,

В.В. Яхеев, доцент кафедры экономики АНО ВО «СЗТУ», к.т.н., с.н.с.

**Рецензент:** Г.А.Трофимов, доцент кафедры менеджмента Северо-Западного открытого технического университета, доцент, к.э.н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Экономики от «07» сентября 2016 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	13
5.1. Темы контрольных работ .....	13
5.2. Темы курсовых работ (проектов) .....	15
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	15
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету .....	15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	18
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	20
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА .....	21
Приложение .....	23

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель изучения дисциплины «Эконометрика» состоит в приобретении теоретических знаний и формировании практических навыков в разработке регрессионных моделей финансово-экономических объектов, достаточных для освоения соответствующих разделов всех специальных и прикладных дисциплин учебных программ.

1.2. Задачи дисциплины «Эконометрика»

- 1) Изучение принципов описания любых финансово-экономических объектов языком математических моделей со случайными возмущениями;
- 2) приобретение навыков подготовки статистической информации, предназначенной для построения эконометрических моделей;
- 3) освоение методов оценивания эконометрических моделей;
- 4) овладение процедурами прогнозирования по эконометрическим моделям искомых характеристик изучаемых объектов и процессов;
- 5) постижение методики проверки адекватности оценённых эконометрических моделей.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Общекультурные (ОК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

## *Общепрофессиональные (ОПК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-3</b>	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

## *профессиональные (ПК)*

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
------------------------	--

<b>ПК-4</b>	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты
-------------	---

#### **1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;

**уметь:**

- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты,
- прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро - и макроуровне;

**владеть:**

- современной методикой построения эконометрических моделей,
- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Эконометрика» является базовой дисциплиной блока Б1.

Дисциплина «Эконометрика» базируется на знаниях, приобретаемых в рамках дисциплин «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Эконометрика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех экономико-математических дисциплин, изучаемых в рамках подготовки бакалавров по направлению «Экономика».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Грудоемкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	зачет
	<b>Модуль 1</b>	<b>20/ 0,5 5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>		<b>18,5</b>			
1	Тема 1.1 Эконометрика, её задачи и методы	4/0, 11	0.1	0.2		4,3			
2	Тема 1.2 Отражение в модели фактора времени	4/0, 11	0.1	0.2		4,3			
3	Тема 1.3 Отражение в модели влияния неучтённых факторов	4/0, 11	0.1	0.2		4,3			
4	Тема 1.4 Схема построения эконометрических моделей	4/0, 11	0.1	0.2		4,3			
5	Тема 1.5 Линейная модель множественной регрессии	4/0, 11	0.1	0.2		4,3			
	<b>Модуль 2</b>	<b>22/ 0,6 1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>20</b>			
6	Тема 2.1. Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор.	4/0, 11	0.25	0.25		4,5			
7	Тема 2.2. Необходимые сведения из математической статистики	6/0, 17	0.25	0.25		6,5			
8	Тема 2.3. Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии	6/0, 17	0.25	0.25		6,5			

9	Тема 2.4. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова	6/0,17	0.25	0.25		6,5			
	<b>Модуль 3</b>	<b>24/0,67</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>22</b>			
10	Тема 3.1. Характеристики и модели временных рядов	8/0,22	0.5	0.5		9			
11	Тема 3.2. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.	8/0,22	0.25	0.25		8,5			
12	Тема 3.3. Показатели качества регрессии	8/0,22	0.25	0.25		8,5			
	<b>Модуль 4</b>	<b>20/0,55</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>		<b>18,5</b>			
13	Тема 4.1. Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности	10/0,28	0.25	0.5		10,75			
14	Тема 4.2. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	10/0,28	0.25	0.5		10,75			
	<b>Модуль 5</b>	<b>22</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>		<b>19,5</b>			
15	Тема 5.1. Ошибки спецификации эконометрических моделей	8/0,22	0.2	1		9,2			
16	Тема 5.2. Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности	7/0,19	0,2	0,5		7,75			
17	Тема 5.3. Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений	7/0,19	0,1	0,5		7,6			
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>кр</b>	<b>-</b>	<b>зач</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. (20 часов)

#### Тема 1.1. Эконометрика, её задачи и методы (4 часа)

Эконометрика, её задачи и методы. Первый принцип спецификации эконометрических моделей и экономическая теория. Второй принцип спецификации эконометрических моделей и алгебра.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Эконометрика, её задачи и методы	0,1 час
Практическое занятие:	Эконометрика, её задачи и методы	0,2 часа

#### Тема 1.2. Отражение в модели фактора времени (4 часа)

Отражение в модели фактора времени. Спецификация простейших моделей временных рядов. Спецификация динамических моделей из одновременных уравнений.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Отражение в модели фактора времени	0,1 час
Практическое занятие:	Отражение в модели фактора времени	0,2 часа

#### Тема 1.3. Отражение в модели влияния неучтённых факторов (4 часа)

Отражение в модели влияния на объясняемые переменные неучтённых факторов и теория вероятностей. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Отражение в модели влияния неучтённых факторов	0,1 час
Практическое занятие:	Отражение в модели влияния неучтённых факторов	0,2 часа

#### Тема 1.4. Схема построения эконометрических моделей (4 часа)

Спецификация модели. Сбор статистической информации. Оценивание модели. Проверка адекватности оценённой модели.

##### *Виды учебных занятий:*

Лекция:	Схема построения эконометрических моделей	0,1 час
---------	---	------------



Практическое занятие:	Схема построения эконометрических моделей	0,2 часа
-----------------------	---	----------

### **Тема 1. 5. Линейная модель множественной регрессии (4 часа)**

Линейная модель множественной регрессии. Порядок оценивания линейной модели множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК) в Excel.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Схема построения эконометрических моделей	0,1 час
Практическое занятие:	Схема построения эконометрических моделей	0,2 часа

### **Модуль 2. (22 часа)**

#### **Тема 2.1. Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор. (4 часа)**

Основные количественные характеристики случайной переменной и случайного вектора. Условный закон распределения, условное математическое ожидание (функция регрессии) как оптимальный прогноз. Функция регрессии для нормально распределённого случайного вектора; характеристика точности оптимального прогноза. Частная ковариация и коэффициент корреляции.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор	0,25 часа
Практическое занятие:	Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор	0,25 часа

#### **Тема 2.2. Необходимые сведения из математической статистики (6 часов)**

Понятие статистической процедуры оценивания параметров распределения случайной переменной, требования к оптимальной процедуре. Метод максимального правдоподобия (ММП). Основные законы распределения математической статистики. Статистические гипотезы и процедура их проверки.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Необходимые сведения из математической статистики	0,25 часа
Практическое занятие:	Необходимые сведения из математической статистики счисления	0,25 часа

### **Тема 2.3. Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии (6 часов)**

Метод максимального правдоподобия (ММП). Метод наименьших квадратов (МНК). Взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК). Обобщённый метод наименьших квадратов (ОМНК). Свойства оценок МНК.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии	0,25 часа
Практическое занятие:	Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии	0,25 часа

### **Тема 2. 4. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова (6 часов)**

Тест Голдфелда-Квандта гомоскедастичности случайного остатка в линейной модели множественной регрессии. Тест Дарбина-Уотсона отсутствия автокорреляции случайного остатка в линейной модели множественной регрессии.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова	0,25 часа
Практическое занятие:	Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова	0,25 часа

### **Модуль 3. (24 часа)**

#### **Тема 3.1. Характеристики и модели временных рядов (8 часов)**

Характеристики временных рядов: ожидаемое значение, дисперсия, автоковариационная и автокорреляционная функция временного ряда. Модели стационарных временных рядов, их идентификация. Оптимальные алгоритмы прогнозирования стационарных временных рядов. Модели нестационарных временных рядов и их идентификация

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Характеристики и модели временных рядов	0,5 часа
Практическое занятие:	Характеристики и модели временных рядов	0,5 часа

#### **Тема 3.2. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. (8 часов)**

Линейные регрессионные модели с гетероскедастичным остатком. Оценивание линейной регрессионной модели взвешенным методом наименьших квадратов (ВМНК). Линейные регрессионные модели с автокоррелированным случайным остатком. Обобщённый метод наименьших квадратов. Оценивание линейной регрессионной модели доступным обобщённым методом наименьших квадратов (ОМНК).

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками	0,25 часа
Практическое занятие:	Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками	0,25 часа

**Тема 3.3. Показатели качества регрессии (8 часов)**

Коэффициент детерминации линейной модели множественной регрессии  
F – Тест качества спецификации линейной модели множественной регрессии.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Показатели качества регрессии	0,25 часа
Практическое занятие:	Показатели качества регрессии	0,25 часа

**Модуль 4.(20 часов)**

**Тема 4.1. Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности (10 часов)**

Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с гомоскедастичным неавтокоррелированным остатком. Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с гетероскедастичным остатком. Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с автокоррелированным остатком. Проверка адекватности оценённой модели.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности	0,25 часа
Практическое занятие:	Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности	0,5 часа

адекватности

#### **Тема 4.2. Нелинейные модели регрессии и линеаризация (10 часов)**

Спецификация нелинейных (по параметрам) моделей регрессии. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей со стандартными функциями регрессии при помощи операции логарифмирования. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей с произвольными гладкими функциями регрессии.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	0,25 часа
Практическое занятие:	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	0,5 часа

#### **Модуль 5. (22 часа)**

##### **Тема 5.1. Ошибки спецификации эконометрических моделей (8 часов)**

Неверный выбор функции регрессии. Изменение параметров линейной модели множественной регрессии. Тест Чоу. Пропуск значащей объясняющей переменной в функции регрессии линейной модели. Включение в функцию регрессии линейной модели незначащей объясняющей переменной.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Ошибки спецификации эконометрических моделей	0,2 часа
Практическое занятие:	Ошибки спецификации эконометрических моделей	1 час

##### **Тема 5.2. Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности (7 часов)**

Спецификация и оценивание линейных динамических моделей множественной регрессии с лаговыми объясняющими переменными (модели с распределёнными лагами). Спецификация и оценивание линейных авторегрессионных моделей. Проблема мультиколлинеарности: симптомы, последствия и методика устранения.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности	0,2 часа
Практическое занятие:	Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности	0,5 часа

### **Тема 5.3. Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений (7 часов)**

Система линейных одновременных уравнений и их идентификация. Идентификация рекурсивных систем одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Трёхшаговый метод наименьших квадратов.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений	0,1 час
Практическое занятие:	Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений	0,5 часа

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

### **5.1. Темы контрольных работ**

1. Эконометрика, её задачи и методы
2. Отражение в модели фактора времени
3. Отражение в модели влияния неучтённых факторов
4. Схема построения эконометрических моделей
5. Линейная модель множественной регрессии
6. Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор.
7. Необходимые сведения из математической статистики
8. Понятие статистической процедуры оценивания параметров распределения случайной переменной, требования к оптимальной процедуре.
9. Метод максимального правдоподобия (ММП).
10. Основные законы распределения математической статистики.
11. Статистические гипотезы и процедура их проверки.
12. Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии
13. Метод максимального правдоподобия (ММП).
14. Метод наименьших квадратов (МНК).
15. Взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК).
16. Обобщённый метод наименьших квадратов (ОМНК).
17. Свойства оценок МНК.
18. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова
19. Тест Голдфелда-Квандта гомоскедастичности случайного остатка в линейной модели множественной регрессии.
20. Тест Дарбина-Уотсона отсутствия автокорреляции случайного остатка в

- линейной модели множественной регрессии.
21. Характеристики и модели временных рядов
  22. Характеристики временных рядов: ожидаемое значение, дисперсия, автоковариационная и автокорреляционная функция временного ряда.
  23. Модели стационарных временных рядов, их идентификация.
  24. Оптимальные алгоритмы прогнозирования стационарных временных рядов.
  25. Модели нестационарных временных рядов и их идентификация
  26. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.
  27. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичным остатком.
  28. Оценивание линейной регрессионной модели взвешенным методом наименьших квадратов (ВМНК).
  29. Линейные регрессионные модели с автокоррелированным случайным остатком.
  30. Обобщённый метод наименьших квадратов.
  31. Оценивание линейной регрессионной модели доступным обобщённым методом наименьших квадратов (ОМНК).
  32. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации линейной модели множественной регрессии.
  33. F - Тест качества спецификации линейной модели множественной регрессии.
  34. Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности.
  35. Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с гомоскедастичным неавтокоррелированным остатком.
  36. Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с гетероскедастичным остатком.
  37. Прогнозирование по оценённой линейной модели множественной регрессии с автокоррелированным остатком.
  38. Проверка адекватности оценённой модели.
  39. Нелинейные модели регрессии и линеаризация
  40. Спецификация нелинейных (по параметрам) моделей регрессии.
  41. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей со стандартными функциями регрессии при помощи операции логарифмирования.
  42. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей с произвольными гладкими функциями регрессии.
  43. Ошибки спецификации эконометрических моделей
  44. Неверный выбор функции регрессии.
  45. Изменение параметров линейной модели множественной регрессии. Тест Чоу. Пропуск значащей объясняющей переменной в функции регрессии линейной модели.
  46. Включение в функцию регрессии линейной модели незначащей объясняющей переменной.

47. Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности.
48. Спецификация и оценивание линейных динамических моделей множественной регрессии с лаговыми объясняющими переменными (модели с распределёнными лагами).
49. Спецификация и оценивание линейных авторегрессионных моделей. Проблема мультиколлинеарности: симптомы, последствия и методика устранения.
50. Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений
51. Система линейных одновременных уравнений и их идентификация.
52. Идентификация рекурсивных систем одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов.
53. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Трёхшаговый метод наименьших квадратов.

### **5.2. Темы курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### **5.3. Перечень методических рекомендаций**

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### **5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету**

#### **Модуль 1.**

1. Эконометрика, её задачи и методы. Два принципа их спецификации. Типы уравнений в ЭММ: поведенческие уравнения и тождества (на примере макромоделей).

2. Типы переменных в экономических моделях. Структурная и приведённая форма модели (на примере макромоделей).

3. Спецификация и преобразование к приведённой форме динамических моделей. Лаговые и предопределённые переменные динамической модели. Модель Линтнера корректировки уровня дивидендов.

4. Отражение в модели влияния на эндогенные переменные неучтённых факторов. Приведённая форма эконометрической модели. Эконометрическая модель Самуэльсона-Хикса делового цикла экономики.

5. Схема построения эконометрических моделей (на примере эконометрической модели Оукена экономики России).

6. Линейная модель множественной регрессии. Порядок её оценивания методом наименьших квадратов в Excel. Смысл выходной статистической информации функции ЛИНЕЙН. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

7. Случайная переменная (дискретная и непрерывная) и закон её распределения.
8. Ожидаемое значение случайной переменной, её дисперсия и ср. квадратическое отклонение.
9. Нормальный закон распределения случайной переменной.
10. Выборочные значения основных количественных характеристик случайной переменной и их вычисление в Excel.
11. Ковариация,  $Cov(x,y)$ , и коэффициент корреляции,  $Corr(x,y)$ , пары случайных переменных  $(x, y)$ .
12. Выборочные значения (оценки) ковариации и коэффициента корреляции и их вычисление в Excel.
13. Частная ковариация и коэффициент корреляции.
14. Случайный вектор и его основные количественные характеристики. Параметрическая модель Марковица фондового рынка.
15. Условный закон распределения случайной переменной. Условное математическое ожидание (функция регрессии).
16. Свойства операции условного ожидаемого значения случайной переменной.
17. Функция регрессии нормально распределённого случайного вектора.
18. Точность прогноза функцией регрессии.
19. Точность оптимального прогноза для нормально распределённого случайного вектора.
20. Схема Гаусса-Маркова (на примере модели Оукена).
21. Понятие статистической процедуры оценивания параметров эконометрической модели. Линейные статистические процедуры. Требования к наилучшей статистической процедуре: несмещённость и минимальные дисперсии оценок параметров.
22. Понятие статистической гипотезы. Процедура проверки статистической гипотезы.
23. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК (формулировка теоремы Гаусса-Маркова).
24. Система нормальных уравнений и явный вид её решения при оценивании методом наименьших квадратов (МНК) линейной модели парной регрессии (на примере модели Оукена).
25. Ковариационная матрица оценок коэффициентов линейной модели.
26. Тест Голдфелда-Квандта гомоскедастичности случайного возмущения в линейной модели множественной регрессии.
27. Тест Дарбина-Уотсона отсутствия автокорреляции случайного остатка в линейной модели множественной регрессии.
28. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичным остатком. Оценивание параметров модели взвешенным методом наименьших квадратов.



30. Линейные регрессионные модели с автокоррелированным остатком. Оценивание модели обобщённым методом наименьших квадратов.
31. Показатели качества регрессии: коэффициент детерминации как мерило качества спецификации эконометрической модели (на примере модели Оукена).
32. Связь коэффициента детерминации с коэффициентом корреляции экзогенной и эндогенной переменных модели (на примере модели Оукена).
33. Показатели качества регрессии: F-тест.
34. Процедура точечного прогнозирования по оценённой линейной эконометрической модели значений эндогенной переменной.
35. Процедура интервального прогнозирования по оценённой линейной эконометрической модели значений эндогенной переменной и проверка адекватности оценённой модели.
36. Характеристики временных рядов.
37. Нелинейные модели регрессии и линеаризация (на примере эконометрической модели производства товаров и услуг с функцией Кобба-Дугласа).
38. Модели стационарных временных рядов и их идентификация.
39. Модели нестационарных временных рядов с трендом и сезонной составляющей и их идентификация.
40. Модели нестационарных временных рядов: броуновское движение и экономическое броуновское движение.
41. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей в неверном выборе типа функции, играющей роль уравнения регрессии.
42. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей во включении в линейное уравнение регрессии незначимой объясняющей переменной.
43. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей в отсутствии в линейном уравнении регрессии значимой объясняющей переменной.
44. Тест Чоу неизменности параметров линейной модели множественной регрессии.
45. Понятие, причина и симптомы мультиколлинеарности (на примере эконометрической модели Кобба-Дугласа с дополнительной объясняющей переменной  $t$  как заместителе технологического прогресса).
46. Авторегрессионные модели (на примере модели корректировки уровня сбережений). Стохастические объясняющие переменные. Нарушение предпосылки теоремы Гаусса-Маркова, возникающее при оценивании методом наименьших квадратов авторегрессионных моделей, и его последствия.
47. Линейные модели с распределёнными лагами.
48. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Необходимое условие идентифицируемости уравнения модели (на примере

простой кейнсианской модели формирования доходов).

49. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Критерий идентифицируемости уравнения модели (на примере простой кейнсианской модели формирования доходов).

50. Состоятельные и несостоятельные оценки параметров модели (на примере оценок коэффициентов уравнения спроса в простой «паутинной» модели спроса-предложения товара на конкурентном рынке).

51. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Нарушение предпосылки теоремы Гаусса-Маркова о некоррелированности объясняющих переменных и случайных возмущений как источник несостоятельности МНК-оценок параметров (на примере простой кейнсианской модели формирования доходов).

52. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Процедура двухшагового метода наименьших квадратов оценивания уравнения модели.

53. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Процедура трёхшагового метода наименьших квадратов оценивания уравнений модели.

54. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Точно идентифицированное и сверх идентифицированное уравнение модели (на примере расширенной «паутинной» модели спроса-предложения товара на конкурентном рынке).

55. Идентифицируемость рекурсивных систем из одновременных уравнений.

56. Процедура косвенного метода наименьших квадратов оценивания параметров уравнения модели из одновременных уравнений (на примере кейнсианской модели формирования дохода).

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Балдин К. В. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебник / Балдин К. В., 2011, Дашков и К. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/5265>
2. Мхитарян В. С. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебное

пособие / Мхитарян В. С., 2012, Евразийский открытый институт. - 224 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11125>

3. Новиков А. И. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Новиков А. И., 2013, Дашков и К. - 224 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14118>

4. Яковлева А. В. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Яковлева А. В., 2011, Ай Пи Эр Медиа. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/946>

5. Яковлева А. В. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Яковлева А. В., 2012, Научная книга. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6266>

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

6. Валентинов В. А. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебное пособие / Валентинов В. А., 2010, Дашков и К. - 436 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11007>

7. Кремер Н. Ш. Эконометрика [Электронный учебник] : Учебник / Кремер Н. Ш., 2010, ЮНИТИ-ДАНА. - 328 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8594>

### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации, контрольная работа в 1

семестре.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.4. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **1. Internet – технологии:**

(WWW(англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seekyou – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

### **2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.**

Технология мультимедиа в режиме диалога.

Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники,

словари, энциклопедии).

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.
2. Библиотека.
3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
4. Электронная информационно-образовательная среда университета.
5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 3
Контрольный тест к модулю 2	0 – 3
Контрольный тест к модулю 3	0 – 3
Контрольный тест к модулю 4	0 – 3
Контрольный тест к модулю 5	0 – 3
Практическая работа 1	0 - 10
Практическая работа 2	0 - 10
Практическая работа 3	0 - 10
Контрольная работа	0 -20
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50

**Балльная шкала оценки имеет вид (в баллах):**

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
«отлично»	86 – 100
«хорошо»	69 – 85
«удовлетворительно»	51 – 68
«неудовлетворительно»	менее 51
«зачтено»	51 – 100
«не зачтено»	менее 51

**Контрольная работа оценивается в соответствии с таблицей:**

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов при оценке контрольной работы</b>	
	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 20 баллов</b>
отлично	27 – 30	18 – 20
хорошо	23 – 26	15 – 17
удовлетворительно	18 – 22	12 – 14
неудовлетворительно	менее 18	менее 12

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональные (ОПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

#### *Общекультурные (ОК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

#### *профессиональные (ПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

## 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Тема 1. Эконометрика, её задача и метод Тема 2. Отражение в модели фактора времени Тема 3. Отражение в модели влияния неучтённых факторов Тема 4. Схема построения эконометрических моделей	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольный тест 1
2	Раздел 2. Тема 6. Необходимые сведения из теории вероятностей. Случайная переменная и случайный вектор. Тема 7. Необходимые сведения из математической статистики Тема 8. Оптимальные статистические процедуры оценивания линейных моделей множественной регрессии Тема 9. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса-Маркова	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольный тест 2
3	Раздел 3 Тема 10. Характеристики и модели временных рядов Тема 11. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Тема 12. Показатели качества регрессии	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольный тест 3
4	Раздел 4 Тема 13. Прогнозирование значений эндогенной переменной линейной модели и проверка её адекватности Тема 14.. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольный тест 4



5	Раздел 5 Тема 15. Ошибки спецификации эконометрических моделей Тема 16. Модели с лаговыми переменными и проблема мультиколлинеарности Тема 17. Линейные эконометрические модели из одновременных уравнений	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольный тест 4
6	Разделы 1 - 5	ОПК-3, ОК-3, ПК-4	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать</b> (ОПК-3, ОК-3, ПК-4): методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;	Не знает	Знает названия методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов, но не знает сути их применения	Знает: некоторые методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов	Знает: большинство методов построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов	Знает: методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов
Второй этап	<b>Уметь</b> (ОПК-3, ОК-3, ПК-4): -строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, - прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне;	Не умеет	Умеет: -строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, не умеет: интерпретировать полученные результаты, прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на	Умеет: -строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, Не умеет: прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на	Умеет: -строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, - прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов. Не умеет: прогнозировать развитие экономических процессов и	Умеет: - строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, - прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и

			агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро - и макроуровне;	микро - и макроуровне;	явлений, на микро – и/или макроуровне;	х агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро - и макроуровне;
Третий этап	<b>Владеть</b> (ОПК-3, ОК-3, ПК-4): - современной методикой построения эконометрических моделей, - методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.	Не владеет	Владеет: - устаревшей методикой построения эконометрических моделей Не владеет: - методами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.	Владеет: - современной методикой построения эконометрических моделей Не владеет или допускает критические ошибки в расчетах: - методам и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.	Владеет: - современной методикой построения эконометрических моделей, - методам и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей, но может совершать ошибки в расчетах.	Владеет: - современной методикой построения эконометрических моделей, - методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 3
Контрольный тест к модулю 2	0 – 3
Контрольный тест к модулю 3	0 – 3
Контрольный тест к модулю 4	0 – 3
Контрольный тест к модулю 5	0 – 3
Практическая работа 1	0 - 10
Практическая работа 2	0 - 10
Практическая работа 3	0 - 10
Контрольная работа	0 -20
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50

**Балльная шкала оценки имеет вид (в баллах):**

Оценка	Количество баллов
«отлично»	86 – 100
«хорошо»	69 – 85
«удовлетворительно»	51 – 68
«неудовлетворительно»	менее 51
«зачтено»	51 – 100
«не зачтено»	менее 51

**Контрольная работа оценивается в соответствии с таблицей:**

Оценка	Количество баллов при оценке контрольной работы	
	до 30 баллов	до 20 баллов
отлично	27 – 30	18 – 20
хорошо	23 – 26	15 – 17
удовлетворительно	18 – 22	12 – 14
неудовлетворительно	менее 18	менее 12

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

**5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу**

**Задание на контрольную работу.** В контрольной работе студенту необходимо выполнить одну задачу, выбрав параметры модели по последней цифре шифра. Варианты контрольного задания. 1  $a_0=100$ ;  $a_1=25$ ;  $\sigma=30$  6  $a_0=150$ ;  $a_1=26$ ;  $\sigma=40$  2  $a_0=110$ ;  $a_1=30$ ;  $\sigma=35$  7  $a_0=160$ ;  $a_1=27$ ;  $\sigma=45$  3  $a_0=130$ ;  $a_1=35$ ;  $\sigma=40$  8  $a_0=160$ ;  $a_1=28$ ;  $\sigma=35$  4  $a_0=140$ ;  $a_1=40$ ;  $\sigma=35$  9  $a_0=170$ ;  $a_1=29$ ;  $\sigma=40$  5  $a_0=145$ ;  $a_1=45$ ;  $\sigma=35$  10  $a_0=180$ ;  $a_1=30$ ;  $\sigma=45$  В контрольном задании требуется:

1. Смоделировать исходные данные.
2. Найти коэффициенты регрессии методом наименьших квадратов.
3. Проверить гипотезу о заданном в контрольном задании значении  $a_1$  средних удельных затрат.
4. Построить доверительный интервал для значения  $a_1$  средних удельных затрат.
5. Найти коэффициент детерминации и пояснить его смысл.
6. Построить доверительный интервал для прогноза фактических затрат при объеме продаж  $x_0 = 6,5$ .

**5.2.Типовой вариант практической работы**

Задание 1. В табл. 3.1 приведены данные о курсе доллара ( $x_1$ , руб.), фондовом индексе ( $2x$ ) и котировке акций ( $y$ , ден. ед.) за 11 дней.

*Таблица*

3.1											
$x_1$	27,8	27,85	28,7	28	28,25	28,3	28,5	28,1	28,8	28,75	28,7
$x_2$	4	4,2	4,8	4,3	4,5	4,6	4,8	4,1	4,7	4,9	5,1
$y$	73,4	75,4	79,3	76,2	77,1	77,4	78,2	75,2	79	79,5	79,3

Требуется:

- 1) построить уравнение множественной линейной регрессии и дать экономическую интерпретацию коэффициентов уравнения;
- 2) оценить стандартную ошибку регрессии и стандартные ошибки коэффициентов;
- 3) построить доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, соответствующие доверительной вероятности  $\beta = 0,95$ ;
- 4) оценить статистическую значимость коэффициентов регрессии с помощью t-критерия при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  ;
- 5) оценить на уровне 0,05 полученное уравнение на основе коэффициента детерминации и F-критерия Фишера;
- 6) вычислить статистику DW (Дарбина-Уотсона) и оценить наличие автокорреляции;
- 7) сделать выводы по качеству построенной модели.

### 5.3.Типовой тест промежуточной аттестации

На основании данных по семи однородным предприятиям концерна построено уравнение регрессии, описывающее зависимость объема продаж  $y$  (тыс. шт.) от расходов на рекламу  $x$  (усл. ед.):  $\hat{y} = 7,5 + 0,60 \cdot x$  . При этом сумма квадратов остатков составила  $\sum e_i^2 = 1,17$  , выборочные дисперсии переменных  $x$  и  $y$   $D(x) = 2,53$ ,  $D(y) = 1,09$ . Для данного примера выполнить следующее задание:

#### 1. Определить стандартную ошибку регрессии:

Выберите один ответ.

- a. 1,08
- b. 0,484
- c. 0,409
- d. 0,234

#### 2. Определить, на сколько тысяч штук в среднем изменится объем продаж при увеличении расходов на рекламу на 1 усл. ед.

Выберите один ответ.

- a. 8,1
- b. 0,6
- c. 4,
- d. 7,5

#### 3. Вычислить парный коэффициент корреляции.

Выберите один ответ.

- a. 0,43
- b. 0,7
- c. 0,91
- d. 0,26

#### 4. Оценить долю дисперсии зависимой переменной, необъясненную уравнением регрессии

Выберите один ответ.

- a. 51 %
- b. 85 %
- c. 40 %

d. 17 %

**5. Определить стандартную ошибку коэффициента регрессии  $b_1=0,60$**

Выберите один ответ.

- a. 0,097
- b. 0,257
- c. 0,115
- d. 0,0556

**6. Определить границы доверительного интервала для оценки параметра модели  $a_1$ , соответствующего доверительной вероятности  $\beta = 0,95$ .  $t_{кр}(0,95;7-2)=2,57$ .**

Выберите один ответ.

- a. (0,46; 0,74)
- b. (0,3; 0,9)
- c. (-0,06; 1,26)
- d. (0,35; 0,85)

**7. Определить величину остатка для наблюдения  $x=4$ ,  $y=10,3$ .**

Выберите один ответ.

- a. 0,4
- b. 0,6
- c. 2,2
- d. 1,8

**8. Оценить тесноту связи с помощью коэффициента детерминации**

Выберите один ответ.

- a. 0,83
- b. 0,19
- c. 0,49
- d. 0,60

**9. Проверить статистические гипотезы  $H_0: a_1=0,8$ ,  $H_1: a_1 \neq 0,8$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .  $t_{кр}(0,05;7-2)=2,57$ .**

Выберите один ответ.

- a.  $b_1=0,06$  противоречит гипотезе  $H_0$
- b.  $b_1=0,06$  не противоречит гипотезе  $H_0$

**6. Методические указания по организации процесса тестирования**

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписанию занятий или в установленное проректором по УМР время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.