

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Эконометрика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	8	8	часов
4	Самостоятельная работа	60	60	часов
5	Всего (без экзамена)	68	68	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
			2.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1

Зачет: 7 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

ст. преподаватель каф. АОИ \_\_\_\_\_ И. В. Потахова

доцент каф. ТЭО \_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Заведующий обеспечивающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации  
обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей в прогнозировании социально-экономических процессов для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

Конечным результатом изучения учебной дисциплины «Эконометрика» является овладение современными эконометрическими методами анализа конкретных экономических данных на уровне, достаточном для использования в практической деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Основные задачи дисциплины состоят в изучении современных эконометрических методов и моделей, в том числе методов прикладной статистики, экспертного оценивания, эконометрических моделей инфляции, инвестиций, качества, прогнозирования и риска.
- В более детальном виде задачами дисциплины являются:
  - 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 эконометрических моделей и получение навыков практической работы с ними.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эконометрика» (Б1.В.ОД.3) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** методологию эконометрического исследования и уметь на практике организовать сбор, предварительный анализ и отбор необходимой информации, оценить ее качество.
- **уметь** правильно интерпретировать результаты исследований и вырабатывать практические рекомендации по их применению.
- **владеть** методами оценки параметров моделей и практическими навыками расчетов по ним, осуществлять оценку качества построенных моделей

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа (всего)	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	6	6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2

Самостоятельная работа (всего)	60	60
Подготовка к контрольным работам	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	46	46
Всего (без экзамена)	68	68
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>					
1 Парная регрессия	1	2	10	11	ПК-18
2 Множественная линейная регрессия	1		8	9	ПК-18
3 Гетероскедастичность и автокорреляция остатков	1		10	11	ПК-18
4 Регрессионные модели с переменной структурой	1		12	13	ПК-18
5 Системы эконометрических уравнений	1		10	11	ПК-18
6 Временные ряды	1		10	11	ПК-18
Итого за семестр	6	2	60	68	
Итого	6	2	60	68	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>7 семестр</b>			
1 Парная регрессия	Понятие парной регрессии. Линейная модель парной регрессии. Вычисление коэффициентов уравнения линейной регрессии. Исследование уравнения линейной регрессии. Нелинейные модели регрессии	1	ПК-18
	Итого	1	

2 Множественная линейная регрессия	Понятие множественной регрессии. Спецификация модели. Отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии. Оценка параметров уравнения множественной линейной регрессии. Регрессионная модель в стандартизованном масштабе. Частные уравнения регрессии. Анализ качества эмпирического уравнения регрессии	1	ПК-18
	Итого	1	
3 Гетероскедастичность и автокорреляция остатков	Предпосылки МНК. Гетероскедастичность. Обнаружение гетероскедастичности. Графический анализ остатков. Тест ранговой корреляции Спирмена. Тест Парка. Тест Голдфелда—Квандта. Методы устранения гетероскедастичности. Автокорреляция в остатках.	1	ПК-18
	Итого	1	
4 Регрессионные модели с переменной структурой	Понятие фиктивных переменных. Модели регрессии с фиктивными переменными сдвига. Модели регрессии с фиктивными переменными наклона. Общий вид модели регрессии с фиктивными переменными. Исследование структурных изменений с помощью теста Чоу.	1	ПК-18
	Итого	1	
5 Системы эконометрических уравнений	Общие положения. Составляющие систем одновременных уравнений. Идентификация структурной модели. Оценивание параметров системы одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый метод наименьших квадратов.	1	ПК-18
	Итого	1	
6 Временные ряды	Составляющие временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных колебаний.	1	ПК-18
	Итого	1	
Итого за семестр		6	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+		+
Последующие дисциплины						
1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			+	+	+	

#### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ПК-18	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-18
Итого		2	

#### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Парная регрессия	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
2 Множественная линейная регрессия	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
3 Гетероскедастичность и автокорреляция остатков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
4 Регрессионные модели с переменной структурой	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	12		
5 Системы эконометрических уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
6 Временные ряды	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-18	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	10		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-18	Контрольная работа
Итого за семестр		60		

	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		64		

**10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)**  
Не предусмотрено РУП.

**11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся**  
Рейтинговая система не используется.

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

### **12.1. Основная литература**

1. Потахова И. В. Эконометрика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И. В. Потахова. — Томск ТУСУР, 2015. — 110 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 23.08.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Буравлёв, А.И. Эконометрика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Буравлёв. — Электрон. дан. — Москва Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 167 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94159> (дата обращения: 23.08.2018).

2. Воскобойников, Ю.Е. Эконометрика в Excel [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: парные и множественные регрессионные модели учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2016. — 260 с. Доступ из личного кабинета - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87571> (дата обращения: 23.08.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Потахова И. В. Эконометрика : электронный курс / И. В. Потахова. – Томск ТУСУР, ФДО, 2015. Доступ из личного кабинета студента.

2. Потахова И.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / И. В. Потахова, Ю. П. Ехлаков. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 23.08.2018).

#### **12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. КонсультантПлюс: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <https://study.tusur.ru/study/download/>)

2. ЭБС «Юрайт»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) (доступ из личного кабинета студента по ссылке



### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

##### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для

обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

##### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

##### 14.1.1. Тестовые задания

<p>1. Какой вариант ответа соответствует описанию эконометрической модели парной регрессии?</p>	<p>1. <math>\hat{y} = f(x) + \varepsilon</math></p> <p>2. <math>\hat{y} = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2</math></p> <p>3. <math>y = f(x) + \varepsilon</math></p> <p>4. <math>y = f(x)</math></p>
<p>2. Исследование эконометрической модели показало, что остаточная дисперсия <math>\sigma_{ост}^2 = 0</math>. Какое утверждение истинно?</p>	<p>1. между переменными установлена функциональная связь;</p> <p>2. построена качественная регрессионная модель;</p> <p>3. неверно выполнена спецификация модели;</p> <p>4. параметризация модели выполнена с ошибкой.</p>
<p>3. Какое утверждение отражает суть применения метода наименьших квадратов в регрессионном анализе?</p>	<p>1. МНК позволяет получить оценки параметров регрессии, исходя из условия</p> $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_{x_i})^2 \rightarrow \min$ <p>2. МНК позволяет получить оценки параметров линейной регрессии, исходя из условия</p> $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{x_i})^2 \rightarrow \min$ <p>3. МНК позволяет проверить статистическую значимость параметров регрессии</p> <p>4. МНК позволяет получить оценки параметров нелинейной регрессии, исходя из условия</p> $\sum_{i=1}^n (\bar{y}_i - \hat{y}_{x_i})^2 \rightarrow \min$

4. Качество модели может быть оценено в относительных отклонениях по каждому наблюдению. Какой показатель рассчитывается при этом?	1. коэффициент детерминации $r^2_{xy}$ ;
	2. $F$ -критерий Фишера;
	3. коэффициент корреляции $r_{xy}$ ;
	4. средняя ошибка аппроксимации $\bar{A}$ .
5. Спецификация парной регрессионной модели заключается в выборе вида математической зависимости между объясняемой переменной ( $y$ ) и объясняющей переменной ( $x$ ). Какое из предложенных уравнений соответствует моделям нелинейным по объясняющей переменной, но линейным по параметрам?	1. $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$
	2. $y = e^{a+b \cdot x} + \varepsilon$
	3. $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
	4. $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
6. К какому виду относится регрессионная модель $y = a \cdot b^x + \varepsilon$ ?	1. линейной
	2. полулогарифмической
	3. экспоненциальной
	4. показательной
7. Для регрессионной модели зависимости потребления материала на единицу продукции от объема выпуска продукции построено нелинейное уравнение $\hat{y} = -2,46 \cdot \ln x + 19,16$ . Значение индекса детерминации для данного уравнения составляет $\rho^2 = 0,904$ . Какое из предложенных утверждений верно?	1. объемом выпуска продукции объяснено 90,4% дисперсии потребления материалов на единицу продукции
	2. потреблением материалов на единицу продукции объяснено 90,4% дисперсии объема выпуска продукции
	3. объемом выпуска продукции объяснено 9,6% дисперсии потребления материалов на единицу продукции
	4. потреблением материалов на единицу продукции объяснено 9,6% дисперсии объема выпуска продукции
8. По 19 наблюдениям переменных $y$ и $x$ построено уравнение нелинейной регрессии $y = 10 \cdot x^{-0,8} + \varepsilon$ , где $y$ – спрос на продукцию (ед.); $x$ – цена продукции (руб). Что можно утверждать, если фактическое значение $t$ -критерия Стьюдента составляет $-2,05$ , а табличные значения для данного количества степеней свободы равны: $t_{табл}(\alpha = 0,1) = 1,74$ , $t_{табл}(\alpha = 0,05) = 2,11$ , $t_{табл}(\alpha = 0,01) = 2,89$ ?	1. при уровне значимости $\alpha = 0,1$ можно считать, что эластичность спроса по цене составляет $-0,8$ .
	2. при уровне значимости $\alpha = 0,05$ можно считать, что эластичность спроса по цене составляет $-0,8$ .
	3. эластичность спроса по цене составляет $-0,8$ .
	4. при уровне значимости $\alpha = 0,01$ можно считать, что эластичность спроса по цене составляет $-0,8$ .
9. Что характеризуют параметры при факторах в линейной множественной регрессии $\hat{y} = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_m \cdot x_m$ ?	1. долю дисперсии результативной переменной, объясненную регрессией в его общей дисперсии.

	2. тесноту связи между результативной переменной и соответствующим фактором, при устранении влияния других факторов, включенных в модель.																																																	
	3. среднее изменение результативной переменной с изменением соответствующего фактора на единицу, при неизменном значении других факторов, закрепленных на среднем уровне.																																																	
	4. на сколько процентов в среднем изменяется результативная переменная с изменением соответствующего фактора на 1%.																																																	
<p><b>10.</b> Строится эконометрическая модель уравнения множественной регрессии для зависимости <math>y</math> от пяти факторов <math>x_1, x_2, x_3, x_4, x_5</math>. (<math>y</math> – стоимость квартиры (тыс. у.е.), <math>x_1</math> – размер жилой площади (<math>m^2</math>), <math>x_2</math> – размер кухни (<math>m^2</math>), <math>x_3</math> – этаж, <math>x_4</math> – количество спален, <math>x_5</math> – размер ванной комнаты (<math>m^2</math>). Получена матрица парных коэффициентов линейной корреляции (<math>y</math> – зависимая переменная):</p> <table border="1" data-bbox="165 981 898 1592"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>,6</td><td>,45</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>,89</td><td>,82</td><td>,9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>,31</td><td>,2</td><td>,44</td><td>,12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>,5</td><td>,79</td><td>,8</td><td>,17</td><td>,7</td><td></td></tr> </table> <p>Для какой модели выполняется требование отсутствия коллинеарности независимых переменных?</p>																,75							,6	,45						,89	,82	,9					,31	,2	,44	,12				,5	,79	,8	,17	,7		1. $y = f(x_1, x_2, x_4) + \varepsilon$
	,75																																																	
	,6	,45																																																
	,89	,82	,9																																															
	,31	,2	,44	,12																																														
	,5	,79	,8	,17	,7																																													
	2. $y = f(x_1, x_2, x_3) + \varepsilon$																																																	
	3. $y = f(x_1, x_2, x_3, x_4) + \varepsilon$																																																	
	4. $y = f(x_1, x_3, x_5) + \varepsilon$																																																	
<p><b>11.</b> В процессе анализа эконометрических моделей строится регрессионная модель в стандартизованном масштабе <math>t_y = \beta_1 \cdot t_{x_1} + \beta_2 \cdot t_{x_2} + \dots + \beta_m \cdot t_{x_m} + \varepsilon</math>. Какое из утверждение верно относительно стандартизованные коэффициенты регрессии <math>\beta_i</math>?</p>	1. позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;																																																	
	2. оценивают статистическую значимость факторов;																																																	
	3. позволяют оценить статистическую значимость модели;																																																	
	4. являются коэффициентами эластичности.																																																	

<p><b>12.</b> Оцените адекватность регрессионной модели по <math>F</math> – критерию, если множественный коэффициент корреляции 0,738, число единиц наблюдения – 30, количество факторных признаков – 2. Какой вывод относительно адекватности модели верен?</p>	1. $F_{факт} = 32,3$ – модель адекватна.
	2. $F_{факт} = 16,1$ – модель адекватна.
	3. $F_{факт} = 2,81$ – модель неадекватна.
	4. $F_{факт} = 1,19$ – модель неадекватна.
<p><b>13.</b> Для анализа информации по теме исследования выбрана линейная регрессионная модель. Параметризация модели осуществляется с помощью метода наименьших квадратов (МНК). При этом должна выполняться одна из предпосылок применения МНК относительно автокорреляции в остатках регрессионной модели. Какое из предложенных утверждений верно?</p>	1. автокорреляция в остатках должна быть равна 1.
	2. автокорреляция в остатках должна отсутствовать.
	3. автокорреляция в остатках должна присутствовать
	4. автокорреляция в остатках должна стремиться к $\infty$ .
<p><b>14.</b> Проводится эконометрическое моделирование зависимости объема продаж компании от ряда факторов: <math>x_1</math> – цены на товар, <math>x_2</math> – степени известности торговой марки фирмы, <math>x_3</math> – дохода потребителя, <math>x_4</math> – уровня интенсивности рекламной деятельности (высокий уровень – массированная реклама; средний уровень – регулярно повторяющаяся; низкий уровень – время от времени повторяющаяся). Какие переменные не являются фиктивными (<i>dummy</i>-переменными)?</p>	1. $x_1, x_3$
	2. $x_2$
	3. $x_2, x_4$
	4. $x_4$
<p><b>15.</b> Пусть для некоторой отрасли оценена регрессионная модель <math>y = 5,6 + 2,1 \cdot x + 3,4 \cdot \delta + \varepsilon</math>, где <math>y</math> — заработная плата, <math>x</math> — стаж работы, <math>\delta</math> — фиктивная переменная, отражающая пол сотрудника (<math>\delta = 0</math> — для женщин, <math>\delta = 1</math> — для мужчин). Какой вид уравнения соответствует регрессионной модели, если положить <math>\delta = 1</math> — для женщин, <math>\delta = 0</math> — для мужчин?</p>	1. $y = 5,6 + 2,1 \cdot x + 3,4 \cdot \delta + \varepsilon$
	2. $y = 5,6 + 2,1 \cdot x - 3,4 \cdot \delta + \varepsilon$
	3. $y = 9 + 2,1 \cdot x - 3,4 \cdot \delta + \varepsilon$
	4. $y = 9 + 2,1 \cdot x + 3,4 \cdot \delta + \varepsilon$
<p><b>16.</b> Чем объясняется необходимость использования систем эконометрических уравнений?</p>	1. нет вариантов правильного ответа;
	2. необходимостью учета всех существенных взаимосвязей внутри социально-экономической или политической системы;
	3. отсутствием взаимосвязей между независимыми переменными регрессионной модели;
	4. более низким качеством отдельного уравнения регрессии по сравнению с системой эконометрических уравнений.
<p><b>17.</b> Изучается модель вида</p> $\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + b_{12} \cdot C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21} \cdot r_t + b_{22} \cdot I_{t-1} + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31} \cdot Y_t + b_{32} \cdot M_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$ <p>где <math>C_t</math> – расходы на потребление в период <math>t</math>, <math>Y_t</math> –</p>	1. Система рекурсивных уравнений.
	2. Система независимых уравнений.
	3. Система взаимозависимых уравнений.
	4. Система обычных уравнений

<p>совокупный доход в период <math>t</math>, <math>I_t</math> – инвестиции в период <math>t</math>, <math>r_t</math> – процентная ставка в период <math>t</math>, <math>M_t</math> – денежная масса в период <math>t</math>, <math>G_t</math> – государственные расходы в период <math>t</math>, <math>C_{t-1}</math> – расходы на потребление в период <math>t-1</math>, <math>I_{t-1}</math> инвестиции в период <math>t-1</math>.</p> <p>К какому классу моделей относится предложенная система уравнений?</p>	
<p><b>18.</b> Оценивается модифицированная модель Кейнса</p> $\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{22}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$ <p>где  <math>C</math> – потребление;  <math>Y</math> – доход;  <math>I</math> – инвестиции;  <math>G</math> – государственные расходы;  <math>t</math> – текущий период;  <math>t-1</math> – предыдущий период.</p> <p>В какой вид необходимо преобразовать предложенную структурную форму модели, чтобы оценить ее параметры?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. приведенную форму модели;</li> <li>2. рекурсивную форму модели;</li> <li>3. независимую форму модели;</li> <li>4. стандартизованную форму модели.</li> </ol>
<p><b>19.</b> На основании данных для 30 стран построена модель:</p> $\hat{I} = 18,10 - 1,07G + 0,36Y,$ <p>где <math>G</math> – государственные расходы, <math>I</math> – инвестиции, <math>Y</math> – валовый внутренний продукт, <math>P</math> – численность населения для 30 стран</p> <p>Анализ модели показал, что остатки гетероскедастичны. Что определяет понятие гетероскедастичности остатков?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. дисперсия остатков для каждого значения <math>X</math> не одинакова.</li> <li>2. дисперсия остатков одинакова для каждого значения <math>X</math>.</li> <li>3. дисперсия остатков для каждого значения <math>X</math> возрастает.</li> <li>4. дисперсия остатков для каждого значения <math>X</math> равна 0.</li> </ol>
<p><b>20.</b> Изучается модель вида</p> $\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + b_{12} \cdot C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21} \cdot r_t + b_{22} \cdot I_{t-1} + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31} \cdot Y_t + b_{32} \cdot M_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$ <p>где <math>C_t</math> – расходы на потребление в период <math>t</math>, <math>Y_t</math> – совокупный доход в период <math>t</math>, <math>I_t</math> – инвестиции в период <math>t</math>, <math>r_t</math> – процентная ставка в период <math>t</math>, <math>M_t</math> – денежная масса в период <math>t</math>, <math>G_t</math> – государственные расходы в период <math>t</math>, <math>C_{t-1}</math> – расходы на потребление в период <math>t-1</math>, <math>I_{t-1}</math> инвестиции в период <math>t-1</math>.</p> <p>Проверка условий идентифицируемости показала, что модель сверхидентифицируема. Какой метод применяется для оценки ее параметров?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. двухшаговый метод наименьших квадратов;</li> <li>2. косвенный метод наименьших квадратов;</li> <li>3. обычный метод наименьших квадратов;</li> <li>4. любой из перечисленных методов.</li> </ol>

### 14.1.2. Зачёт

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1.Продолжите предложение. Спецификация уравнения парной регрессии представляет собой ....

- 1)вычисление параметров модели по методу наименьших квадратов.
- 2)выбор формулы связи переменных, включаемых в регрессионную модель.
- 3)определение количества наблюдений, необходимых для построения уравнения регрессии.

2.Наиболее наглядным видом выбора уравнения парной регрессии является:

- 1)аналитический.
- 2)графический.
- 3)экспериментальный

3.Выберите правильное утверждение. Считается, что рассчитывать параметры парной линейной регрессии можно, если число наблюдений ...

- 1)не менее 5.
- 2)не менее 7.
- 3)не менее 10.

4.Продолжите предложение. Классический метод к оцениванию параметров регрессии основан на...

- 1)методе наименьших квадратов.
- 2)методе максимального правдоподобия.
- 3)шаговом регрессионном анализе.

5.Продолжите предложение. Коэффициент линейного парного уравнения регрессии...

- 1)показывает среднее изменение результата с изменением фактора на одну единицу.
- 2)оценивает статистическую значимость уравнения регрессии.
- 3)показывает, на сколько процентов изменится в среднем результат, если фактор изменится на 1%.

6.Сколько фиктивных переменных необходимо задать для качественной переменной с четырьмя значениями, определяющими сезон?

- 1)ве
- 2)Три
- 3)Одну
- 4)Четыре
- 5)На одну меньше, чем число сезонов.

7.Выберите верное суждение.

1)Наблюдается положительная автокорреляция остатков. Вычисленное значение критерия Дарбина-Уотсона равно  $\{DW\}$ .

2)Наблюдается отрицательная автокорреляция остатков. Вычисленное значение критерия Дарбина-Уотсона равно  $\{DW\}$ .

3)Автокорреляция остатков отсутствует. Вычисленное значение критерия Дарбина-Уотсона равно  $\{DW\}$ .

4)Зона неопределенности. Требуется дополнительные исследования. Вычисленное значение критерия Дарбина-Уотсона равно  $\{DW\}$ .

8.Продолжите предложение. Объясненная (факторная) сумма квадратов отклонений для парной линейной регрессии имеет число степеней свободы, равное

- 1) $n - 1$
- 2)1
- 3) $n - 2$

9.Продолжите предложение. Остаточная сумма квадратов отклонений для парной линейной регрессии имеет число степеней свободы, равное

- 1) $n - 1$
- 2)1
- 3) $n - 2$

10.Продолжите предложение. Общая сумма квадратов отклонений для парной линейной

регрессии имеет число степеней свободы, равное

- 1)  $n - 1$
- 2) 1
- 3)  $n - 2$

11. Продолжите предложение. Для проверки значимости коэффициента регрессии используется статистика с распределением...

- 1) Стьюдента
- 2) Гаусса
- 3) Хи-квадрат
- 4) Фишера
- 5) Спирмена

12. Продолжите предложение. Для проверки значимости уравнения регрессии в целом используется статистика с распределением

- 1) Стьюдента
- 2) Гаусса
- 3) Хи-квадрат
- 4) Фишера
- 5) Спирмена

13. Продолжите предложение. При расчете критического значения  $t$ -статистики в ходе проверки гипотезы о значимости коэффициента регрессии число степеней свободы определяется как...

- 1) число объясняющих переменных.
- 2) число оцениваемых параметров.
- 3) разность между числом наблюдений в выборке и числом оцениваемых параметров.
- 4) разность между числом наблюдений в выборке и числом объясняющих переменных.

14. Модель вида  $y = a + b \cdot 1/x + E$

- 1) линейной
- 2) показательной
- 3) полулогарифмической
- 4) экспоненциальной
- 5) обратной гиперболической

15. Модель вида  $y = a + b \cdot \ln x + E$

- 1) линейной
- 2) показательной
- 3) полулогарифмической
- 4) экспоненциальной
- 5) обратной гиперболической

16. Коэффициент эластичности определяется как...

- 1) изменение результивного признака при изменении факторного признака на единицу
- 2) процентное изменение результивного признака при изменении факторного признака на

1%

- 3) производная функция зависимости результивного признака от факторного признака
- 4) отношение значения результивного признака к факторному признаку

17. Выберите правильное утверждение. Гетероскедастичность остатков означает...

- 1) дисперсия остатков для каждого значения  $X$  не одинакова.
- 2) дисперсия остатков для каждого значения  $X$  равна 0.
- 3) дисперсия остатков одинакова для каждого значения  $X$ .
- 4) дисперсия остатков для каждого значения  $X$  возрастает.

18. При выполнении предпосылок метода наименьших квадратов (МНК) остатки уравнения регрессии, как правило, характеризуются...

- 1) нулевой средней величиной.
- 2) гетероскедастичностью.
- 3) случайным характером.
- 4) высокой степенью автокорреляции.



19. Предпосылками метода наименьших квадратов являются...
- 1) Дисперсия случайных отклонений постоянна для всех наблюдений.
  - 2) Дисперсия случайных отклонений не постоянна для всех наблюдений.
  - 3) Случайные отклонения коррелируют друг с другом.
  - 4) Случайные отклонения являются независимыми друг от друга.
20. Оценка параметра называется несмещенной, если...
- 1) ее математическое ожидание равно нулю.
  - 2) она имеет наименьшую дисперсию.
  - 3) она сходится по вероятности к оцениваемому параметру.
  - 4) ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

### 14.1.3. Темы контрольных работ

#### Эконометрика

1. Продолжите предложение. Под мультиколлинеарностью понимается тесная зависимость между...

- 1) факторами.
- 2) уровнями.
- 3) явлениями.
- 4) временными рядами.

2. К факторам, включаемым в модель линейной множественной регрессии, предъявляются следующие требования ...

- 1) факторы должны представлять временные ряды
- 2) факторы должны быть количественно измеримы
- 3) факторы должны иметь одинаковую размерность
- 4) между факторами не должно быть высокой корреляции

3. При построении множественной регрессионной модели проблема спецификации включает ...

- 1) отбор факторов, включаемых в уравнение регрессии.
- 2) оценку параметров уравнения регрессии.
- 3) оценку надежности результатов регрессионного анализа.
- 4) выбор вида уравнения регрессии.

4. Коэффициент эластичности определяется как...

- 1) изменение результирующего признака при изменении факторного признака на единицу
- 2) процентное изменение результирующего признака при изменении факторного признака на 1%
- 3) производная функция зависимости результирующего признака от факторного признака
- 4) отношение значения результирующего признака к факторному признаку

5. При линеаризации нелинейных регрессионных моделей используются следующие преобразования:

- 1) замена переменных
- 2) извлечение квадратного корня
- 3) исключение лишних переменных
- 4) логарифмирование обеих частей уравнения

6. С помощью подходящих преобразований исходных переменных регрессионная зависимость представляется в виде линейного соотношения между преобразованными переменными. Этот процесс называется ..... модели.

- 1) параметризацией.
- 2) стандартизацией.
- 3) линеаризацией.
- 4) оптимизацией.

7. Нелинейная регрессионная модель представляет собой ...

- 1) вид связи между зависимой переменной и независимой переменной (независимыми переменными)
- 2) показатель качества эконометрической модели
- 3) характеристика количества независимых переменных, входящих в эконометрическую

модель

4)показатель статистической значимости параметров

8. Продолжите предложение. Нелинейная регрессионная модель отражает ...

1)отсутствие связи между зависимой переменной и независимой переменной (независимыми переменными)

2)совокупность линейных зависимостей между зависимой переменной и независимой переменной (независимыми переменными)

3)статистически незначимую нелинейную взаимосвязь между социально-экономическими показателями

4)нелинейную взаимосвязь между социально-экономическими показателями

9. Продолжите предложение. При расчете критического значения t-статистики в ходе проверки гипотезы о значимости коэффициента регрессии число степеней свободы определяется как...

1)число объясняющих переменных.

2)число оцениваемых параметров.

3)разность между числом наблюдений в выборке и числом оцениваемых параметров.

4)разность между числом наблюдений в выборке и числом объясняющих переменных.

10. Какое из приведенных ниже значений статистики Дарбина-Уотсона в наибольшей степени свидетельствует об отсутствии автокорреляции остатков некоторой регрессии?

1)DW0;

2)DW0,99;

3)DW1,9;

4)DW3,8

#### **14.1.4. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.