



Рабочая программа дисциплины (модуля) «Эконометрика (продвинутый уровень)» / составитель Б.В. Казиева – *Нальчик: КБГУ, 2023. – 72 с.*

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов *очной, очно-заочной, заочной* форм обучения по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (программа) «Налогообложение и бухгалтерский учет», 1 семестра, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 939 (Зарегистрировано в Минюсте России 26.08.2020 г. № 59459).

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	50
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	55
7.1.	<i>Основная литература</i>	55
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	55
7.3.	<i>Периодические издания</i>	56
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	56
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	57
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	58
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	61
	Приложения	

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» является подготовка обучающихся к решению задач профессиональной деятельности, связанных с выявлением зависимостей в эмпирических данных, а также их визуализацией, интерпретацией и использованием для прогнозирования.

Задачами дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» являются:

- сформировать знания и умения применять эконометрические методы в решении прикладных экономических задач;
- сформировать практические навыки использования инструментов анализа данных и визуализации табличного редактора MS Excel для обработки статистической информации.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» относится к модулю «Общенаучные дисциплины, отражающие специфику направления подготовки» обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) основной образовательной программы по направлению подготовки 38.04.01 Экономика.

Освоение дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» необходимо для прохождения ознакомительной практики, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО – магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика:

### **Код и наименование общепрофессиональных компетенций выпускника**

ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач.

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

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

### **Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций выпускника**

ОПК-1.2. Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели при решении практических и (или) исследовательских задач.

ОПК-2.1. Способен выбирать и использовать методы эконометрического анализа экономических данных в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях.

ОПК-2.2. Способен обрабатывать экономическую информацию, получать статистически обоснованные выводы и осуществлять наглядную визуализацию данных.

ОПК-5.1. Способен использовать один из общих или специализированных пакетов прикладных программ для выполнения статистических процедур при решении профессиональных задач.

ОПК-5.2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для осуществления наглядной визуализации данных при решении профессиональных задач.

### **Результаты обучения**

#### **ЗНАТЬ:**

- способы описания экономических процессов и явлений;

- типы теоретических и эконометрических моделей;
- виды эконометрических моделей;
- этапы построения эконометрических моделей;
- типы данных и виды переменных в эконометрических моделях, виды измерительных шкал;
- виды временных рядов и трендов их изменений;
- виды диаграмм и графиков;
- методику построения теоретических и эконометрических моделей;
- методику анализа и прогнозирования временных рядов;
- методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей;
- методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей;
- методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей;
- графические инструменты визуализации данных пакета прикладных программ Excel;
- инструменты анализа данных пакета прикладных программ MS Excel.

#### **УМЕТЬ:**

- анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных;
- строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей;
- описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей;
- применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей;
- применять эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях;
- применять эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляция остатков;
- применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты;
- обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики;
- оценивать качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы;
- давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи;
- использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей;
- использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных;

- навыками построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей;
- навыками описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей;
- навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей;
- навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях;
- навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляция остатков;
- навыками выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты;
- навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики;
- навыками оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов;
- навыками содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи;
- навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;
- навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей;
- навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

*Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5 <sup>1</sup>
1	Некоторые графические возможности табличного редактора MS Excel	Кейс 1. Построение линейной диаграммы. Кейс 2. Построение диаграммы рассеяния. Кейс 3. Построение лепестковой диаграммы.	ОПК-2 (ОПК-2.2)  ОПК-5 (ОПК-5.2)	ПР, КР, К

<sup>1</sup> В графе 5 приводятся наименования оценочных средств: практическая работа (ПР), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК) и т.д.

		Кейс 4. Построение диаграммы структуры		
2	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии	Кейс 1. Расчет парного линейного коэффициента корреляции. Кейс 2. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии с использованием возможностей табличного редактора MS Excel. Кейс 3. Инструмент анализа данных «РЕГРЕССИЯ» в табличном редакторе MS Excel	ОПК-1 (ОПК-1.2)  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)  ОПК-5 (ОПК-5.1)	ПР, КР, К
3	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценивание модели множественной линейной регрессии	Кейс 1. Оценка параметров множественной линейной регрессии с использованием возможностей табличного редактора MS Excel. Кейс 2. Отбор факторных признаков в эконометрическую модель	ОПК-1 (ОПК-1.2)  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)  ОПК-5 (ОПК-5.1)	ПР, КР, К
4	Оценивание регрессионных моделей с фиктивными переменными	Кейс 1. Оценка параметров эконометрической модели, содержащей одну фиктивную переменную, с использованием возможностей табличного редактора MS Excel. Кейс 2. Оценка параметров регрессионной модели, содержащей две фиктивные переменные, с использованием возможностей табличного редактора MS Excel	ОПК-1 (ОПК-1.2)  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)  ОПК-5 (ОПК-5.1)	ПР, КР, К
5	Мультиколлинеарность в модели множественной линейной регрессии	Кейс 1. Выявление мультиколлинеарности на основе матрицы парных коэффициентов корреляции (МПКК) с использованием возможностей табличного редактора MS Excel. Кейс 2. Определение показателя VIF (Variance Inflation Factor) в	ОПК-1 (ОПК-1.2)  ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)  ОПК-5 (ОПК-5.1)	ПР, КР, К

		табличном редакторе MS Excel		
6	Гетероскедастичность случайной компоненты эконометрической модели	<p>Кейс 1. Реализация графического способа обнаружения гетероскедастичности в табличном редакторе MS Excel.</p> <p>Кейс 2. Реализация аналитического способа обнаружения гетероскедастичности в табличном редакторе MS Excel</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.2)</p> <p>ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p> <p>ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)</p>	ПР, КР, К
7	Временные ряды: линейный тренд	<p>Кейс 1. Расчет абсолютных, относительных и средних показателей временного ряда с использованием возможностей табличного редактора MS Excel.</p> <p>Кейс 2. Построение линейного тренда с использованием графических инструментов табличного редактора MS Excel</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.2)</p> <p>ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p> <p>ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)</p>	ПР, КР, К
8	Временные ряды: параболический тренд второго порядка	<p>Кейс 1. Построение параболического тренда второго порядка с использованием графических инструментов табличного редактора MS Excel.</p> <p>Кейс 2. Аналитическое выравнивание на основе полиномиальной функции с использованием возможностей табличного редактора MS Excel</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.2)</p> <p>ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p> <p>ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)</p>	ПР, КР, К
9	Временные ряды: гиперболический тренд и фиктивные переменные в анализе сезонности. Автокорреляция	<p>Кейс 3. Построение гиперболического тренда с применением инструментов анализа данных табличного редактора MS Excel.</p> <p>Кейс 2. Оценивание сезонной компоненты в структуре временного ряда с применением фиктивных переменных в табличном редакторе MS Excel.</p> <p>Кейс 3. Выявление</p>	<p>ОПК-1 (ОПК-1.2)</p> <p>ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)</p> <p>ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)</p>	ПР, КР, К, РК



		автокорреляции на примере временного ряда с использованием возможностей табличного редактора MS Excel		
--	--	---	--	--

### Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоёмкость, часы		
	ОФО 1 семестр	ОЗФО 1 семестр	ЗФО 1 курс
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>10</b>
Лекционные занятия (Л)	Не предусмотрены		
Практические занятия (ПЗ)	34	34	10
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены		
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрены		
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная (внеаудиторная) работа:</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>125</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено		
Реферат (Р)	Не предусмотрены		
Эссе (Э)	Не предусмотрены		
Контрольная работа (КР)	36	36	36
Самостоятельное изучение разделов/тем	47	47	89
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	Не предусмотрена		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

Таблица 3. Лекционные занятия – не предусмотрены.

Таблица 4. Практические занятия (Семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1	Некоторые графические возможности табличного редактора MS Excel
2	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии
3	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии
4	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценивание модели множественной линейной регрессии
5	Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценивание модели множественной линейной регрессии
6	Оценивание регрессионных моделей с фиктивными переменными
7	Оценивание регрессионных моделей с фиктивными переменными

8	Мультиколлинеарность в модели множественной линейной регрессии
9	Мультиколлинеарность в модели множественной линейной регрессии
10	Гетероскедастичность случайной компоненты эконометрической модели
11	Гетероскедастичность случайной компоненты эконометрической модели
12	Временные ряды: линейный тренд
13	Временные ряды: параболический тренд второго порядка
14	Временные ряды: параболический тренд второго порядка
15	Временные ряды: гиперболический тренд и фиктивные переменные в анализе сезонности. Автокорреляция
16	Временные ряды: гиперболический тренд и фиктивные переменные в анализе сезонности. Автокорреляция
17	Временные ряды: гиперболический тренд и фиктивные переменные в анализе сезонности. Автокорреляция

*Таблица 5. Лабораторные работы – не предусмотрены.*

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Сущность эконометрики и ее роль в научных исследованиях
2	Типы данных и виды переменных в эконометрических моделях. Измерительные шкалы
3	Модели и методы эконометрического анализа
4	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости
5	Метод наименьших квадратов. Парный линейный коэффициент корреляции. Шкала Чеддока
6	Понятие множественной регрессии и корреляции, основные виды функций
7	Понятие фиктивных переменных и причины их применения в эконометрических моделях
8	Понятие и причины возникновения мультиколлинеарности. Виды мультиколлинеарности
9	Последствия мультиколлинеарности в регрессионном анализе и методы ее устранения
10	Понятие, причины возникновения и последствия гетероскедастичности
11	Коррекция на гетероскедастичность: обобщенный метод наименьших квадратов
12	Понятие и составляющие временного ряда. Виды и классификация временных рядов
13	Этапы анализа временного ряда. Методы выравнивания временного ряда
14	Моделирование временного ряда в условиях смены тенденции. Тест Чоу
15	Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда
16	Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда
17	Понятие автокорреляции случайной составляющей. Проявление автокорреляции на графике остатков. Положительная и отрицательная автокорреляция
18	Автокорреляция первого порядка, второго порядка и т.д. Причины возникновения и последствия автокорреляции
19	Способы устранения автокорреляции

## 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Текущий контроль успеваемости определяет качество, глубину, объем усвоения знаний каждого раздела, имеющиеся недостатки, меры по их устранению; степень ответственности обучающихся в работе, уровень развития их способностей и причины, мешающие работать; уровень овладения навыками самостоятельной работы, пути и средства их развития; текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится в пределах обычных организационных форм занятий.

**5.1.1. Оценочные материалы для практических занятий (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, индикаторы достижения компетенции ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Практическая работа 1. Некоторые графические возможности табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** приобрести навыки графического представления статистических данных в табличном редакторе Excel

Кейс 1. Построение линейной диаграммы

Исходные данные представлены в таблице.

**Поквартальная динамика ВВП РФ, млрд руб.**

Период	Объем ВВП в текущих ценах согласно ОКВЭД	Период	Объем ВВП в текущих ценах согласно ОКВЭД
<b>2005</b>		<b>2008</b>	
I	4458,6	I	8877,7
II	5077,9	II	10238,3
III	5845,2	III	11542
IV	6228,1	IV	10618,9
<b>2006</b>		<b>2009</b>	
I	5792,9	I	8334,6
II	6368,1	II	9244,8
III	7275,8	III	10411,3
IV	7480,3	IV	10816,4
<b>2007</b>		<b>2010</b>	
I	6780,2	I	9995,8
II	7767,5	II	10977
III	8902,7	III	12086,5
IV	9797	IV	13249,3
<b>2011</b>		<b>2015</b>	
I	12844,3	I	18209,7
II	14313,7	II	19284,1
III	15663,6	III	21294,4
IV	16876,6	IV	22016,1
<b>2012</b>		<b>2016</b>	
I	14925	I	19110,1

II	16149	II	20624,9
III	17442,1	III	22515,8
IV	18410,7	IV	23897,8
<b>2013</b>		<b>2017</b>	
I	15891,7	I	20549,8
II	17015,1	II	22035,1
III	18543,5	III	23948,8
IV	19566,5	IV	25503,4
<b>2014</b>		<b>2018</b>	
I	17138,9	I	22239,4
II	18884,6	-	-
III	20406,9	-	-
IV	21514,7	-	-

*Источник:* Динамические ряды макроэкономической статистики РФ / Единый архив экономических и социологических данных. URL: <http://sophist.hse.ru/hse/nindex.shtml>

1. Выделите курсором данные вместе с обозначениями периодов.
2. В главном меню выберите **Вставка/График/График с маркером**.  
Результатом данных манипуляций будет линейный график.  
Сделайте аналитические выводы на основе полученной визуализации данных.

#### Кейс 2. Построение диаграммы рассеяния

Исходные данные представлены в таблице.

##### **Вариация экономических показателей промышленных предприятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Произведено продукции в месяц, млн руб.</b>	<b>Среднедневная заработная плата одного работающего, руб.</b>
1	14,6	245,1
2	15,8	259,0
3	15,0	257,2
4	15,8	261,8
5	15,1	258,8
6	14,5	247,2
7	14,6	255,2
8	12,5	234,0
9	14,7	256,0
10	12,2	231,0
11	16,8	276,0
12	13,7	234,0
13	13,2	245,0
14	16,2	265,0
15	12,4	212,0

1. В главном меню выберите **Вставка / Точечный / Точечный с маркером**.  
Результатом данных манипуляций будет диаграмма рассеяния.  
Сделайте аналитические выводы на основе полученной визуализации данных.

#### Кейс 3. Построение лепестковой диаграммы

Исходные данные представлены в таблице.

**Динамика инвестиций в основной капитал в России, млрд руб.**

Месяц	Предыдущий период	Отчетный период
Январь	364,3	331,7
Февраль	447,3	421,2
Март	503	489,7
Апрель	544,1	527,2
Май	672,2	642,2
Июнь	775,2	793,1
Июль	725,5	683,5
Август	782	794,7
Сентябрь	861,5	882,9
Октябрь	879	931,2
Ноябрь	877,4	977,7
Декабрь	1350,1	1676,3

1. В главном меню выбрать **Вставка / Другие диаграммы / Лепестковая с маркером**.  
Результатом данных манипуляций будет лепестковая диаграмма.

Сделайте аналитические выводы на основе полученной визуализации данных.

Кейс 4. Построение диаграммы структуры

Исходные данные представлены в таблице.

**Состав и структура безработных в России по уровню образования, %**

Уровень системы образования	1992 г.	1998 г.	2002 г.	2003 г.
Высшее профессиональное	10,0	10,2	10,4	11,2
Неполное высшее профессиональное	3,5	2,4	2,7	2,6
Среднее профессиональное	27,3	28,2	24,6	20,7
Среднее (полное) общее	38,1	41,8	47,2	48,9
Основное общее	18,6	14,7	13,9	14,3
Начальное общее, не имеют начального общего образования	2,5	2,7	1,2	2,3

*Источник: Российский статистический ежегодник, 2004 : стат. сб. / Росстат. Москва, 2004. 725 с.*

1. Самой распространенной структурной диаграммой является секторная или круговая. Для построения подобной диаграммы в главном меню выберите **Вставка / Круговая / Разрезанная круговая**.
  2. На практике может возникнуть ситуация, когда необходимо сравнивать структуру за ряд лет. В данном случае необходимо использовать кольцевую диаграмму. Следует выбрать **Вставка / Другие диаграммы / Кольцевая**.
  3. Если рассматривается период продолжительностью более 3 лет, необходимо использовать особый вид столбиковых диаграмм - нормированную гистограмму. Для этого в главном меню выбираем **Вставка / Гистограммы / Гистограммы с накоплением**.
- Сделайте аналитические выводы на основе полученной визуализации данных.

**Практическая работа 2. Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** приобрести практические навыки определения выборочного коэффициента корреляции, оценки по методу наименьших квадратов параметров линейной парной регрессионной модели.

Кейс 1. Расчет парного линейного коэффициента корреляции

Для иллюстрации вычисления парного линейного коэффициента корреляции в табличном редакторе Excel используются данные, представленные в таблице.

**Инвестиции в основной капитал и среднегодовая численность занятых в разрезе муниципальных образований Самарской области, 2017 г.**

Муниципальное образование	Y	X	Муниципальное образование	Y	X
МО 1	12878	1546	МО 20	390401	3439
МО 2	6540234	8082	МО 21	6589916	9667
МО 3	905057	2767	МО 22	2487599	9676
МО 4	1587301	2791	МО 23	1079027	3327
МО 5	631314	2795	МО 24	613808	2240
МО 6	300426	3006	МО 25	562301	2521
МО 7	18850964	18980	МО 26	143150	2297
МО 8	212229	1210	МО 27	70668	2977
МО 9	48713	2094	МО 28	8404457 1	352170
МО 10	1064219	1510	МО 29	3497466	11790
МО 11	3477251	4264	МО 30	644826	11300
МО 12	1777476	7183	МО 31	1316551 7	30178
МО 13	1732117	2275	МО 32	175667	5300
МО 14	1825941	3933	МО 33	8277553	12904
МО 15	457717	2831	МО 34	3201227	6472
МО 16	1551759	8728	МО 35	6119688	42744
МО 17	12464092	7409	МО 36	2321754 8	160124
МО 18	1001766	2908	МО 37	1067078	12992
МО 19	957906	2230	-	-	-

*Примечание:* Y - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.; X - среднегодовая численность работников организаций, чел.; м.р. - муниципальный район; г.о. - городской округ.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=366020002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=366020002017).

1. Исключить муниципалитеты с несопоставимо большими по сравнению с другими муниципальными образованиями значениями инвестиций в основной капитал.
2. Для вычисления парного выборочного коэффициента корреляции необходимо в главном меню выбрать **Данные / Анализ данных**.

3. В появившемся окне **Анализ данных** выбрать инструмент анализа **Корреляция**.

4. В окне **Корреляция** необходимо выделить диапазон (**Входной интервал**), в котором содержатся значения изучаемых показателей.

Результатом работы процедуры вычисления выборочных коэффициентов корреляции является матрица парных коэффициентов корреляции. Сделайте аналитическое заключение по полученным данным матрицы в соответствии со шкалой Чеддока.

#### Кейс 2. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии в MS Excel

Рассмотрим некоторые важные статистические функции, необходимые для оценивания по МНК регрессионной модели.

1. Для вставки необходимой функции в главное меню выберите **Формулы / Встроить функцию**.

2. Для оценивания параметров линейной эконометрической модели служит функция **ЛИНЕЙН**.

3. Выделите диапазон ячеек E5:F9. После активации работы функции, следует нажать клавишу F2, а затем сочетание клавиш Ctrl+Shift+Enter (ввод массива данных).

4. Вычислите расчетные значения зависимой переменной, которые необходимы для расчета остатков регрессии.

Сделайте аналитическое заключение по полученным данным.

#### Кейс 3. Инструмент анализа данных «РЕГРЕССИЯ» в табличном редакторе MS Excel

Для иллюстрации возможностей инструмента анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»** табличного редактора Excel на примере исходных данных проведем оценку параметров парной линейной регрессионной модели.

1. В главном меню выберите **Данные / Анализ данных**.

2. В появившемся окне **Анализ данных** выберите инструмент анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»**.

3. В окне установок данного инструмента необходимо указать значения зависимой переменной **«Входной интервал Y»** и значения независимой переменной **«Входной интервал X»**. Активировать опцию **«Метки»**. Опция **«Уровень надежности»** активируется при необходимости построения доверительных интервалов для теоретических коэффициентов регрессии при требуемой доверительной вероятности (надежности).

По умолчанию инструмент анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»** выдает результаты построения интервальных оценок с надежностью 95%.

4. Для оценки статистической значимости параметров уравнения регрессии требуется проанализировать стандартные ошибки коэффициентов, вычисленные в соответствующем столбце.

5. Проверка общего качества уравнения регрессии проводится с помощью таблицы **«Дисперсионный анализ»** инструмента анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»**. При вычислении следует придать ячейкам, содержащим значения оценок коэффициентов регрессии, универсальный адрес путем нажатия клавиши F4.

**Практическая работа 3. Выявление корреляционной взаимосвязи. Оценивание модели множественной линейной регрессии (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** приобрести практические навыки оценивания модели множественной линейной регрессии с помощью инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ»; использования одного из способов отбора факторных признаков в эконометрическую модель.

Кейс 1. Оценка параметров множественной линейной регрессии с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

В качестве исходных данных для анализа использован статистический массив по субъектам одного из федерального округа РФ за 2016 г. (таблица) в составе показателей, образующих следующую систему:

$Y$  - валовой региональный продукт, руб.;

$X_1$  - стоимость основных фондов (по полной учетной стоимости), млн руб.;

$X_2$  - объем производства по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_3$  - объем производства по виду деятельности «Обрабатывающие производства» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_4$  - объем производства по виду деятельности «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_5$  - продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), млн руб.

**Система показателей по субъектам одного из федеральных округов РФ, 2016 г.**

Субъект ФО РФ	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
А	730562	1400837	89048	597751	26504	226056,3
Б	285847,9	733055	281	176003	15439	78437,4
В	392051,8	787525	3068	406936	33727	30834,9
Г	841375,7	1534644	5576	408214	59609	199325,4
Д	179633,4	553289	892	120938	29674	14987
Ж	373403,5	912722	2983	536624	20076	33458
З	160705,4	419515	373	107792	36246	17090
И	364601,7	805024	49246	160486	58522	124357,1
К	470239,3	1178985	4941	572356	25824	106324,7
Л	3565258	7237874	12685	2126307	254767	98372,1
М	213924	472195	134	103982	13089	68568
Н	336973,5	927211	1503	252967	37227	51048
О	262318	829388	1423	178891	54349	21243,4
П	311433,4	798260	127	137330	15520	108896,2
Р	359345,1	1212653	1088	216368	85524	32882,2
С	517740,8	1033088	4336	564749	47813	56294,1
Т	469804,9	1226233	996	316472	33450	31852,3

Источник: URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)

1. Из рассмотрения исключен субъект Л, так как значения показателей по этому субъекту РФ существенно отличаются от значений по остальным субъектам ЦФО.
2. Для оценивания множественного линейного уравнения регрессии, включающего в себя все 5 независимых переменных применить *Данные/Анализ данных*.



3. Указать входной интервал для зависимой переменной  $Y$  и независимых переменных  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ . В поле «**Входной интервал  $X$** », необходимо выделять все 5 независимых переменных.
4. Согласно результатам инструмента «РЕГРЕССИЯ», оцените степень корреляционной зависимости между рассматриваемыми переменными на основе множественного коэффициента корреляции.
5. Оцените статистическую значимость оценок коэффициентов регрессии на основе использования  $p$ -значения, указанного в третьей таблице итогов инструмента «РЕГРЕССИЯ». Примените уровень значимости  $\alpha$  равным 0,08.
6. Определите, какие оценки в данном случае станут незначимыми и, соответственно, какие независимые переменные необходимо исключить из уравнения регрессии.

#### Кейс 2. Отбор факторных признаков в эконометрическую модель

1. Исходя из результатов, полученных в предыдущем кейсе, исключим независимые переменные  $X_2, X_3, X_4$  из анализа и проведем процедуру оценки регрессионного уравнения:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_5 X_5 + e.$$

2. При заполнении поля «**Входной интервал  $X$** » инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ» необходимо удалить лишние переменные (не участвующие в анализе).
3. На основе итога анализа данных инструмента «РЕГРЕССИЯ» запишите выборочное уравнение множественной регрессии.
4. Оцените статистическую значимость полученного уравнения ( $p$ -значение, коэффициент детерминации).
5. Проведите имитационные расчеты с использованием полученной модели уравнения регрессии. Оцените два варианта:
  - максимальные значения независимых переменных  $X_1, X_5$  увеличатся на 10 %;
  - минимальные значения независимых переменных  $X_1, X_5$  уменьшатся на 10 %.
 Для определения максимального значения в ряду значений переменной следует использовать функцию **МАКС**, указывая в диалоговом поле все значения ряда. Для определения минимального значения - функцию **МИН**.
6. На основе полученных результатов сделайте аналитическое заключение.

#### **Практическая работа 4. Оценивание регрессионных моделей с фиктивными переменными (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** получить практические навыки оценивания эконометрических моделей, содержащих фиктивные переменные.

#### Кейс 1. Оценка параметров эконометрической модели, содержащей одну фиктивную переменную, с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

Исходные данные для анализа – это результаты выборочного обследования арендного рынка жилья в г. Z (3-комнатные квартиры), проведенного в 2018 г. Объем выборки - 69 квартир (таблица).

Система показателей:

$Y$  - стоимость аренды квартиры, тыс. руб./мес.;

$X$  - площади квартиры,  $m^2$ ;

$D$  - наличие кабельного телевидения (1 - наличие; 0 - отсутствие).

Переменная «Наличие кабельного телевидения» выражена в качественной шкале. Для отражения ее влияния на стоимость аренды квартиры будет использована фиктивная (искусственная переменная)  $D$  (*dummy variable*) бинарного типа.

**Статистический массив проведенного исследования стоимости аренды квартиры в г. Z, 2018 г.**

№ п/п	$Y$	$X$	$D$	№ п/п	$Y$	$X$	$D$	№ п/п	$Y$	$X$	$D$
1	13	63	1	24	20	63	1	47	25	73	1
2	14	68	1	25	20	76	1	48	25	84	0
3	14	54	0	26	20	73	1	49	25	80	1
4	15	71	0	27	20	58	1	50	25	70	1
5	15	50	0	28	20	60	1	51	25	90	1
6	16	50	0	29	20	80	1	52	25	74	1
7	20	78	0	30	20	70	1	53	25	57	1
8	17	55	1	31	20	67	0	54	25	78	1
9	17	58	0	32	20	68	1	55	25	60	0
10	17	55	1	33	20	58	1	56	25	65	1
11	18	55	0	34	20	88	1	57	25	90	1
12	18	66	0	35	20	60	1	58	25	75	0
13	18	60	1	36	20	60	1	59	25	83	1
14	18	70	1	37	20	63	1	60	25	66	1
15	18	63	1	38	21	65	1	61	25	68	0
16	18	60	1	39	21	75	1	62	29	65	1
17	19	74	0	40	22	70	1	63	30	75	1
18	19	54	1	41	23	57	1	64	31	78	1
19	20	70	0	42	23	67	1	65	28	75	1
20	20	74	1	43	23	56	1	66	34	72	1
21	18	75	1	44	23	51	1	67	35	75	1
22	20	60	1	45	24	60	1	68	35	80	1
23	20	60	1	46	24	69	1	69	35	87	1

1. Постройте поле корреляции (точечную диаграмму). По оси  $OY$  изменяется стоимость аренды квартиры ( $Y$ ), по оси  $OX$  - площадь квартиры ( $X$ ). Для построения диаграммы необходимо выполнить: **Вставка / Точечная / Точечная с маркерами**.

2. Рассчитайте выборочный парный коэффициент корреляции между рассматриваемыми переменными (функция **КОРРЕЛ**). В аргументе функции необходимо выделить исходные массивы статистических показателей без заголовков столбцов. При этом очередность выделения массивов данных значения не имеет.

3. Оцените по шкале Чеддока связь между переменными. Сделайте вывод о значимости включения фиктивной переменной в модель.

4. Оцените коэффициенты уравнения множественной линейной регрессии (инструмент анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»**. Выбираем **Данные/Анализ данных/Регрессия**). В диалоговом поле **«Входной интервал  $Y$ »** выбираем диапазон значений стоимости аренды жилья ( $Y$ ), в диалоговом поле **«Входной интервал  $X$ »** - одновременно значения площади квартиры и наличие кабельного телевидения.

5. На основе результаты работы инструмента анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»** оцените статистическую значимость полученной модели.

6. Произведите расчет значений стоимости аренды трехкомнатной квартиры. Постройте корреляционное поле. На основе полученных результатов напишите аналитическое заключение.

Кейс 2. Оценка параметров регрессионной модели, содержащей две фиктивные переменные, с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

В качестве исходных данных используются результаты выборочного обследования факторов, определяющих цену автомобиля на вторичном рынке г. Z (2017 г.). Статистический массив представлен в таблице (объем выборки 36 автомобилей).

**Данные выборочного обследования факторов, определяющих цену автомобиля на вторичном рынке (г. Z, 2017 г.)**

Марка авто	Y	X	D1	D2	Марка авто	Y	X	D1	D2
Mazda 6	315	170	0	1	Toyota Camry	500	150	1	1
Renault Megan	355	110	0	1	Chevrolet Cruze	505	57	1	0
Geely Emgrand Ec7	335	145	0	1	Mazda 3	520	75	1	0
Peugeot 308	342	120	0	1	Skoda Octavia	535	100	1	0
Citroen C3 Picasso	380	83	0	1	Kia Sorento	555	126	1	0
Ford Focus	385	95	0	1	Opel Astra	570	65	1	0
Chevrolet Cobalt	415	93	0	1	Opel Astra	570	65	1	0
Honda Civic	415	88	1	0	Skoda Octavia	580	62	1	0
Chevrolet Aveo	440	68	1	1	Audi A4	620	59	1	0
Mitsubishi Lancer	430	145	0	1	Audi A4	625	130	1	0
Renault Fluence	430	67	0	1	Opel Astra	625	64	1	0
Toyota Corolla	435	90	0	1	Skoda Octavia	635	79	1	1
Volkswagen Passat	450	170	0	1	Kia cee'd	650	50	1	0
Peugeot 301	459	87	0	1	Volkswagen Golf	650	81	1	0
Ford Focus	463	63	0	1	Volkswagen Jetta	680	75	1	0
Chevrolet Aveo	465	110	0	1	Toyota Corolla	685	89	1	0
Nissan Note	470	114	0	1	Toyota Auris	730	52	1	0
Opel Corsa	480	125	0	1	Opel Astra	750	35	1	0
Примечание: Y - цена автомобиля, тыс. руб.; X - пробег автомобиля, тыс. км; D1 - участие автомобиля в дорожно-транспортных происшествиях (1 - автомобиль не участвовал в ДТП, 0 - в противном случае); D2 - тип коробки передач (1 - коробка механическая, 0 - в противном случае).									

1. Установите наличие корреляционной взаимосвязи между ценой автомобиля и пробегом (функция **КОРРЕЛ**). Сделайте вывод о наличии взаимосвязи показателей.
2. Оцените теоретическое уравнение парной регрессии применением инструмента анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»**. В полученном выборочном уравнении регрессии оцените статистическую значимость коэффициентов регрессии.
3. Постройте диаграмму рассеяния (корреляционное поле) (**Вставка / Точечная / Точечная с маркером**).
4. Включите в модель фиктивные переменные – факт участия в ДТП, тип коробки передач. Данные признаки выражены в качественной шкале и следует воспользоваться бинарным кодом вида 0/1. Оцените уравнение множественной линейной регрессии (модель ANCOVA) вида  $Y = b_0 + b_1X + c_1D_1 + c_2D_2 + e$  с применением инструмента анализа данных **«РЕГРЕССИЯ»**.

5. Определите статистическую значимость уравнения регрессии (оценки коэффициентов регрессии) и как она изменилась по сравнению с первоначально полученным уравнением регрессии.
6. Включите в процесс эконометрического моделирования фиктивные переменные поочередно и оцените статистическую значимость полученных уравнений регрессий с разным набором объясняющих переменных.
7. Выберите оптимальную эконометрическую модель на основе сравнения полученных уравнений по величине скорректированного (нормированного) коэффициента детерминации.

### **Практическая работа 5. Мультиколлинеарность в модели множественной линейной регрессии (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** получить практические навыки обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях.

Кейс 1. Выявление мультиколлинеарности на основе матрицы парных коэффициентов корреляции (МПКК) с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

В качестве исходных данных для анализа использован статистический массив по субъектам одного из федеральных округов РФ за 2016 г. (таблица) в составе показателей, образующих следующую систему:

$Y$  - валовой региональный продукт, руб.;

$X_1$  - стоимость основных фондов (по полной учетной стоимости), млн руб.;

$X_2$  - объем производства по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_3$  - объем производства по виду деятельности «Обрабатывающие производства» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_4$  - объем производства по виду деятельности «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» (в фактически действовавших ценах), млн руб.;

$X_5$  - продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), млн руб.

#### **Система показателей по субъектам Центрального федерального округа РФ, 2016 г.**

<b>Субъект ЦФО РФ</b>	<b><math>Y</math></b>	<b><math>X_1</math></b>	<b><math>X_2</math></b>	<b><math>X_3</math></b>	<b><math>X_4</math></b>	<b><math>X_5</math></b>
А	730562	1400837	89048	597751	26504	226056,3
Б	285847,9	733055	281	176003	15439	78437,4
В	392051,8	787525	3068	406936	33727	30834,9
Г	841375,7	1534644	5576	408214	59609	199325,4
Д	179633,4	553289	892	120938	29674	14987
Ж	373403,5	912722	2983	536624	20076	33458
З	160705,4	419515	373	107792	36246	17090
И	364601,7	805024	49246	160486	58522	124357,1
К	470239,3	1178985	4941	572356	25824	106324,7
Л	3565258	7237874	12685	2126307	254767	98372,1
М	213924	472195	134	103982	13089	68568
Н	336973,5	927211	1503	252967	37227	51048
О	262318	829388	1423	178891	54349	21243,4
П	311433,4	798260	127	137330	15520	108896,2

Р	359345,1	1212653	1088	216368	85524	32882,2
С	517740,8	1033088	4336	564749	47813	56294,1
Т	469804,9	1226233	996	316472	33450	31852,3
Источник: URL: www.gks.ru						

1. Для выявления возможных пар мультиколлинеарных объясняющих переменных следует построить матрицу парных коэффициентов корреляции (МПКК): в главном меню выбрать *Данные / Анализ данных / Корреляция*. В поле «*Входной интервал*» необходимо выделить весь статистический массив переменных. При выборе массива с заголовками столбцов требуется активировать флажок «*Метки в первой строке*».

2. МПКК симметрична относительно главной диагонали, содержит значения парных коэффициентов корреляции между соответствующими переменными.

3. По шкале Чеддока оцените мультиколлинеарность пар переменных. Сделайте вывод о целесообразности включения данных переменных в множественную линейную модель регрессии.

#### Кейс 2. Определение показателя VIF (Variance Inflation Factor) в табличном редакторе MS Excel

1. Найдем показатель VIF для зависимости вида  $X_1 = s_0 + s_2 X_2 + s_3 X_3 + s_4 X_4 + s_5 X_5 + e$ . Оцените данную модель с помощью инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ».

В окне «РЕГРЕССИЯ», в поле «*Входной интервал Y*» укажите значения переменной  $X_1$ , а в поле «*Входной интервал X*» - оставшиеся объясняющие переменные.

2. Исходя из полученного значения VIF-коэффициента оцените мультиколлинеарность переменной  $X_1$  и оставшихся объясняющих переменных.

3. Аналогично проведите расчет для оставшихся вариантов зависимостей и заполните следующую таблицу:

Зависимость	R <sup>2</sup>	VIF	Статус объясняющих переменных
$X_1 + s_0 + s_2 X_2 + s_3 X_3 + s_4 X_4 + s_5 X_5 + e$			
$X_2 + s_0 + s_1 X_1 + s_3 X_3 + s_4 X_4 + s_5 X_5 + e$			
$X_3 + s_0 + s_1 X_1 + s_2 X_2 + s_4 X_4 + s_5 X_5 + e$			
$X_4 + s_0 + s_1 X_1 + s_2 X_2 + s_3 X_3 + s_5 X_5 + e$			
$X_5 + s_0 + s_1 X_1 + s_2 X_2 + s_3 X_3 + s_4 X_4 + e$			

#### **Тема 6. Гетероскедастичность случайной компоненты эконометрической модели (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** получить практические навыки обнаружения нарушения одного из условий Гаусса - Маркова (гетероскедастичности) с использованием графического способа, а также теста Голдфелда - Квандта.

#### Кейс 1. Реализация графического способа обнаружения гетероскедастичности в табличном редакторе MS Excel

Практическую реализацию процесса обнаружения гетероскедастичности в табличном редакторе Excel продемонстрируем на статистических данных, представленных в таблице. Также следует использовать результаты выполнения практической работы № 2.

**Инвестиции в основной капитал и среднегодовая численность занятых в разрезе муниципальных образований области, 2017 г.**

Муниципальное образование	Y	X	Муниципальное образование	Y	X
МО 1	12878	1546	МО 20	390401	3439
МО 2	6540234	8082	МО 21	6589916	9667
МО 3	905057	2767	МО 22	2487599	9676
МО 4	1587301	2791	МО 23	1079027	3327
МО 5	631314	2795	МО 24	613808	2240
МО 6	300426	3006	МО 25	562301	2521
МО 7	18850964	18980	МО 26	143150	2297
МО 8	212229	1210	МО 27	70668	2977
МО 9	48713	2094	МО 28	84044571	352170
МО 10	1064219	1510	МО 29	3497466	11790
МО 11	3477251	4264	МО 30	644826	11300
МО 12	1777476	7183	МО 31	13165517	30178
МО 13	1732117	2275	МО 32	175667	5300
МО 14	1825941	3933	МО 33	8277553	12904
МО 15	457717	2831	МО 34	3201227	6472
МО 16	1551759	8728	МО 35	6119688	42744
МО 17	12464092	7409	МО 36	23217548	160124
МО 18	1001766	2908	МО 37	1067078	12992
МО 19	957906	2230	-	-	-

*Примечание:* Y - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.; X - среднегодовая численность работников организаций, чел.; м.р. - муниципальный район; г.о. - городской округ.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=366020002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=366020002017)

1. Необходимо проверить выполнимость предпосылки МНК. Для этого следует вычислить остатки регрессии с помощью инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ». Установите флажок в поле «**Остатки**».

2. Графический метод выявления гетероскедастичности предполагает построение графика зависимости остатков регрессии от значений факторного признака (в случае парной зависимости). В табличном редакторе Excel построение данного графика возможно двумя способами.

Первый способ - построение стандартной точечной диаграммы по технологии, описанной в практической работе № 1.

Второй способ - построение графика остатков с использованием инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ». Необходимо включить флажок в поле «**График остатков**».

3. По полученным результатам сделайте вывод о гетероскедастичности остатков модели.

Кейс 2. Реализация аналитического способа обнаружения гетероскедастичности в табличном редакторе MS Excel

1. Дополните исходную таблицу тремя новыми столбцами для определения рангов объясняющей переменной и остатков регрессии, а также квадрата разности рангов (использовать следующие функции табличного процессора Excel: **ABS (число)** - находит абсолютное значение числа, указанного в диалоговом поле функции; **РАНГ (число;**

**ссылка; порядок)** - определяет ранг числа (число) в массиве значений (ссылка) в определенном порядке (0 - убывание; 1 - возрастание).

2. Вычислить коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

3. Проверить статистическую значимость рангового коэффициента корреляции с помощью *t*-статистики.

4. Для проведения теста Голдфелда – Квандта необходимо исходный статистический массив (*X*, *Y*) перенести на новый лист табличного редактора Excel.

5. Упорядочить всю совокупность значений по величине объясняющей переменной: выбрать Главная / Сортировка и фильтры / Сортировка от А до Я.

6. Упорядоченный массив разбить на три равные части и оценить регрессии *Y* на *X* по первой и последней подвыборкам с помощью функции **ЛИНЕЙН**.

7. Следует проверить статистическую гипотезу.

## Тема 7. Временные ряды: линейный тренд (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)

**Цель работы:** получить практические навыки оценивания линейного тренда с применением инструментов анализа данных табличного редактора MS Excel.

Кейс 1. Расчет абсолютных, относительных и средних показателей временного ряда с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

Исходные данные для кейса: официальные статистические данные Российского статистического ежегодника (раздел «Культура, отдых и туризм»).

**Число общедоступных библиотек в РФ**

Год	Число общедоступных библиотек, тыс. ед.	Год	Число общедоступных библиотек, тыс. ед.
1991	59,1	2005	49,5
1992	57,2	2006	48,3
1993	56,9	2007	47,5
1994	54,8	2008	47,0
1995	54,4	2009	46,7
1996	53,5	2010	46,1
1997	52,9	2011	43,2
1998	52,2	2012	40,8
1999	51,4	2013	39,8
2000	51,2	2014	40,1
2001	51,2	2015	38,9
2002	51,0	2016	38,2
2003	50,6	2017	37,4
2004	49,9	-	-

Показателями, характеризующими динамические изменения, являются абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное ускорение.

1. Геренести данные таблицы на лист табличного редактора MS Excel в следующем порядке: первый столбец - год наблюдения (*t*), второй столбец - значения показателя «число доступных библиотек» (*y t*).

2. Проведите расчет цепных и базисных показателей роста.

3. Вычислите средние значения рассчитанных показателей. При вычислениях исходите из того, что в имеющемся временном ряду равные интервалы времени между датами.
4. Сделайте аналитическое заключение.

Кейс 2. Построение линейного тренда с использованием графических инструментов табличного редактора MS Excel

1. Представьте исходные данные в графическом виде: **Вставка / График / График с маркерами**.
2. Выделите уровни временного ряда. Нажатием правой кнопки мыши следует вызвать дополнительное меню настройки графика. В появившемся окне выбираем пункт **«Добавить линию тренда»**. В окне **«Формат линии тренда»** доступны к выбору большое количество функциональных видов трендов. Исходя из расположения точек на графике (следует подобрать оптимальный тренд).
3. Добавьте к имеющимся данным дискретную переменную (момент или период времени).
4. По полученной модели линейного тренда выполнить прогнозирование числа общедоступных библиотек в РФ в 2018-2020 гг. Для этого в столбец дискретной переменной  $t$  внести номер соответствующего периода: 28 - для 2018 г., 29 - для 2019 г., 30 - для 2020 г. Автоматически выполнить прогнозирование позволяет дополнительное меню настройки графика (**«Добавить линию тренда»**).
5. Проведите расчет средней ошибки аппроксимации. Сделайте аналитическое заключение.

**Тема 8. Временные ряды: параболический тренд второго порядка (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** получить практические навыки оценивания параболического тренда второго порядка с применением инструментов анализа данных табличного редактора MS Excel.

Кейс 1. Построение параболического тренда второго порядка с использованием графических инструментов табличного редактора MS Excel

Исходные данные: официальные статистические данные о численности населения России на начало года за период 1995-2019 гг.

**Численность населения РФ на начало года**

Год	Численность населения РФ (на начало года), тыс. чел.	Год	Численность населения РФ (на начало года), тыс. чел.
1995	148306	2008	141980
1996	147976	2009	141900
1997	147502	2010	142962
1998	147105	2011	142914
1999	146693	2012	143103
2000	145925	2013	143395
2001	146304	2014	143700
2002	145649	2015	146267
2003	144964	2016	146545
2004	144168	2017	146804
2005	143474	2018	146880



2006	142754	2019	146781
2007	142220	-	-

1. Визуализируйте значения уровней временного ряда с использованием диаграммы: **Вставка / График / График с маркерами.**
2. Правой кнопкой мыши активируйте дополнительное меню и выберите **«Добавить линию тренда».**
3. Для нанесения кривой на график необходимо в окне формата линии тренда выберите тип аппроксимации **«Полиномиальная»**, укажите степень, равную 2, установите флажок напротив полей **«показывать уравнение на диаграмме»** и **«поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ )».**
4. Установите в поле **«Прогноз вперед на:»** значение 3. На графике будет выполнено графическое отображение прогнозной численности населения РФ в 2020-2022 гг.

#### Кейс 2. Аналитическое выравнивание на основе полиномиальной функции с использованием возможностей табличного редактора MS Excel

1. Используйте макрос **«Анализ данных»**, предварительно создав на листе табличного редактора Excel дополнительные столбцы  $t$ ,  $t^2$  для дискретных переменных ( $t$  - номер уровня временного ряда,  $t^2$  - квадраты номеров уровней временного ряда).
2. Для оценивания параметров модели по методу наименьших квадратов используйте инструмент анализа данных **РЕГРЕССИЯ**. В окне **«Регрессия»** в качестве **«Входного интервала Y»** укажите исходные значения уровней временного ряда, в качестве **«Входного интервала X»** - обе переменные
3. Показателем тесноты связи выступает индекс детерминации. Произведите его расчет.
4. Проверьте статистическую значимость нелинейной модели с помощью случайной величины  $F$ , имеющей распределение Фишера - Снедекора.
5. Вычислите расчетные значения численности населения в РФ (на начало года) в период 1995-2019 гг. п
6. Произведите среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте аналитическое заключение.

#### **Тема 9. Временные ряды: гиперболический тренд и фиктивные переменные в анализе сезонности. Автокорреляция (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

**Цель работы:** получить практические навыки оценивания гиперболического тренда с применением инструментов анализа данных табличного редактора MS Excel; оценивания сезонной компоненты в структуре временного ряда с применением фиктивных переменных. Приобрести навыки выявления нарушения условия Гаусса - Маркова (автокорреляции) в табличном редакторе MS Excel на примере моделирования линейного тренда во временных данных.

#### Кейс 3. Построение гиперболического тренда с применением инструментов анализа данных табличного редактора MS Excel

Исходные данными: объемы перевозок грузов всеми видами транспорта в РФ за период 1991-2017 гг. (таблица).

##### **Перевозки грузов всеми видами транспорта в РФ**

Год	Перевозки грузов всеми видами транспорта, млн т	Год	Перевозки грузов всеми видами транспорта, млн т
-----	---	-----	---

1991	18307,8	2005	9167,1
1992	15736,3	2006	9300,7
1993	12752,0	2007	9450,6
1994	9940,0	2008	9451,1
1995	8813,7	2009	7469,5
1996	8166,2	2010	7750,4
1997	7482,5	2011	8337,2
1998	7078,2	2012	8519,2
1999	7381,5	2013	8264,5
2000	7907,1	2014	8006,4
2001	8200,3	2015	7582,0
2002	8487,5	2016	7954,0
2003	8767,8	2017	8071,0
2004	8978,3	-	-

Источник: Российский статистический ежегодник (раздел «Транспорт» (www.gks.ru)).

1. Визуализируйте значения уровней временного с использованием диаграммы: **Вставка / График / График с маркерами**.
2. Приведенная выше модель гиперболического тренда линейна относительно параметров, но не линейна по переменной (гипербола).
3. Оцените параметры модели по методу наименьших квадратов, используя инструмент анализа данных «РЕГРЕССИЯ». В окне «Регрессия» в качестве «Входного интервала Y» укажем исходные значения уровней временного ряда, в качестве «Входного интервала X» - переменную  $1/t$ .
4. Вычислите расчетные значения величины перевозки грузов всеми видами транспорта в РФ в период 1995-2019 гг.
5. Для нанесения гиперболического тренда на график динамики рассматриваемого показателя скопируйте столбцы «Год», «Y», «Y» в свободные столбцы листа табличного редактора Excel. Затем с помощью мастера диаграмм постройте соответствующий график.
6. Рассчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте аналитическое заключение.

Кейс 2. Оценивание сезонной компоненты в структуре временного ряда с применением фиктивных переменных в табличном редакторе MS Excel

Исходные данные: официальные ежеквартальные статистические данные по величине среднемесячной номинальной заработной платы в РФ за период 2010-2016 гг. (www.gks.ru).

**Среднемесячная заработная плата в РФ по годам**

Период Y, руб.		Период Y, руб.	
2010		2013	
I	19485	I	27339
II	20809	II	30245
III	21031	III	29578
IV	23491	IV	33269
2011		2014	
I	21354	I	30057
II	23154	II	32963

III	23352	III	31730
IV	26905	IV	35685
<b>2012</b>		<b>2015</b>	
I	24407	I	31566
II	26547	II	34703
III	26127	III	32983
IV	30233	IV	35692
<b>2016</b>		-	-
I	34000	-	-
II	37404	-	-
III	35744	-	-
IV	39649	-	-

1. Визуализируйте временной ряд: **Вставка / График / График с маркерами**.
2. Так как сезонные изменения заработной платы носят ежеквартальный характер (4 квартала) в модель требуется включить три фиктивных переменные.
3. Оцените полученную модель с использованием инструмента анализа данных **РЕГРЕССИЯ**. В окне «Регрессия» в качестве «Входного интервала Y» укажем исходные значения уровней временного ряда, в качестве «Входного интервала X» - переменные  $Y$ ,  $t$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ .
4. Исходя из оцененного уравнения, запишите частные выборочные уравнения для каждого квартала.
5. Спрогнозируйте величину среднемесячной номинальной заработной платы в каждом квартале 2017 г., используя частное уравнение регрессии с указанием номера уровня временного ряда.
6. Визуализируйте полученные результаты. Напишите аналитическое заключение.

### **Методические рекомендации для практических работ**

Целью проведения практических занятий является формирование прикладных навыков, направленных на развитие общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах. Программные продукты, используемые при проведении занятий: MS Office.

Оценочные материалы по практических занятий размещаются в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>).

Структурные элементы занятия: инструктаж, проводимый преподавателем; самостоятельная деятельность обучающихся; обсуждение итогов выполнения практической работы (задания). Результаты выполнения практической работы размещаются обучающимися в ЭОИС КБГУ.

### **Критерии оценивания практических работ**

Предел длительности контроля	90 мин
Максимальное число баллов	3 балла
Критерии оценки	Выполнение всех заданий работы с соблюдением предложенного алгоритма действий (методики и т.д.) – 1 балла
	Выполнение заданий, вынесенных на самостоятельную проработку, без существенных погрешностей – 2 балла

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль проводят с целью определения качества освоения учебного материала по разделам, дидактическим единицам дисциплин в установленное время. В каждом семестре проводится три рубежных контрольных мероприятия через каждые треть семестра.

Рубежный контроль по дисциплине проводится в виде коллоквиумов и тестирования.

**5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2 индикаторы достижения компетенций ОПК-1.2, ОПК-2.1)**

***Рейтинговый рубеж № 1***

1. Дайте определение понятия «эконометрика» и раскройте ее значение в проведении экономических исследований (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
2. Назовите этапы эконометрического моделирования (ОПК-2, ОПК-2.1).
3. Что понимается под спецификацией эконометрической модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).
4. Что понимается под параметризацией эконометрической модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).
5. Как реализуется этап верификации эконометрической модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).
6. Какие типы данных используются при эконометрическом моделировании? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
7. Какие виды переменных используются при эконометрическом моделировании? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
8. Назовите классы эконометрических моделей (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
9. Что является инструментом эконометрики? (ОПК-2, ОПК-2.1).
10. К какому типу эконометрических данных относятся следующие: объем платных услуг по регионам РФ за 2020 г.; ежемесячные расходы компании на рекламу; цена однокомнатных квартир в Нальчике на 1 января 2021 г.? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
11. В чем отличие между функциональной и корреляционной связью? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
12. Объясните причины появления в модели парной линейной зависимости  $y = b_0 + b_1x + \varepsilon$  случайной составляющей  $\varepsilon$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).
13. Перечислите свойства линейного коэффициента корреляции (ОПК-2, ОПК-2.1).
14. Назовите градации шкалы Чеддока (ОПК-2, ОПК-2.1).
15. С какой целью необходимо проверить статистическую значимость линейного выборочного коэффициента корреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
16. Что показывают коэффициенты  $b_0$  и  $b_1$  в модели парной линейной зависимости  $y = b_0 + b_1x + \varepsilon$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).
17. Перечислите предпосылки МНК (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
18. Сформулируйте теорему Гаусса – Маркова (ОПК-2, ОПК-2.1).
19. В чем суть метода наименьших квадратов (МНК)? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
20. Докажите, что в модели парной линейной зависимости без константы  $Y = bx + \varepsilon$  оценка коэффициента регрессии  $b = \frac{\overline{xy}}{\overline{x^2}}$  (ОПК-2, ОПК-2.1).
21. Какой статистический критерий используется для проверки значимости оценок параметров модели парной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
22. Перечислите показатели качества модели парной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
23. Перечислите свойства коэффициента детерминации, сформулируйте его экономический смысл (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

24. Приведите различные формулы расчета коэффициента детерминации для модели парной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
25. Какой статистический критерий используется для проверки значимости модели парной линейной регрессии в целом? (ОПК-2, ОПК-2.1).
26. Какой статистический критерий используется для проверки значимости оценок параметров модели парной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
27. Перечислите показатели качества модели парной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
28. Перечислите свойства коэффициента детерминации, сформулируйте его экономический смысл (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
29. Приведите различные формулы расчета коэффициента детерминации для модели парной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
30. Какой статистический критерий используется для проверки значимости модели парной линейной регрессии в целом? (ОПК-2, ОПК-2.1).
31. Приведите схему построения доверительного интервала для параметров парной линейной регрессии. (ОПК-2, ОПК-2.1).
32. Как изменится доверительный интервал оценки параметра линейной регрессии, если достоверность а) увеличится; б) уменьшится? (ОПК-2, ОПК-2.1).
33. Приведите экономический смысл интервальных оценок коэффициентов регрессии (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
34. Как рассчитать точечный прогноз в модели парной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
35. Приведите схему построения интервального прогноза для случая парной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
36. Перечислите предпосылки МНК для случая множественной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
37. Каковы последствия невыполнимости предпосылок МНК для случая множественной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
38. Сформулируйте теорему Гаусса - Маркова для модели множественной линейной регрессии (ОПК-2, ОПК-2.1).
39. Как проверяется статистическая значимость оценок параметров модели множественной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
40. Как используется F-статистика при построении модели множественной линейной регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
41. Как интерпретируются параметры множественной линейной регрессии? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
42. В чем отличие скорректированного коэффициента детерминации от обычного? (ОПК-2, ОПК-2.1).
43. Как рассчитать частный коэффициент эластичности? (ОПК-2, ОПК-2.1).
44. Как рассчитать стандартизированный коэффициент регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).
45. Что означает незначимость оценок параметров модели множественной линейной регрессии? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

### ***Рейтинговый рубеж № 2***

46. Что такое фиктивная переменная? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
47. Что такое «базовая категория»? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
48. Каковы основные причины применения фиктивных переменных в эконометрических моделях? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
49. Закончите фразу: «Если качественный признак имеет  $p$  уровней, то число фиктивных переменных в модели следует взять равным...» (ОПК-2, ОПК-2.1).
50. Назовите виды регрессионных уравнений, в которых фиктивной является зависимая

переменная (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

51. Как проверяется значимость коэффициента при фиктивной переменной? (ОПК-2, ОПК-2.1).

52. Что означает статистическая значимость коэффициента при фиктивной переменной? (ОПК-2, ОПК-2.1).

53. В чем особенность проведения теста Чоу? (ОПК-2, ОПК-2.1).

54. В чем преимущество использования фиктивных переменных? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

55. Что такое «ловушка фиктивных переменных»? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

56. Приведите примеры фиктивных переменных (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

57. Что представляет собой «фиктивная переменная сдвига»? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

58. Как интерпретируется коэффициент при фиктивной переменной сдвига? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

59. Что представляет собой «фиктивная переменная наклона»? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

60. Как интерпретируется коэффициент при фиктивной переменной наклона? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

61. Как интерпретируется константа при использовании фиктивной переменной наклона? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

62. Как определяется значимость одновременно нескольких фиктивных переменных? (ОПК-2, ОПК-2.1).

63. Что представляет собой модель ANCOVA? (ОПК-2, ОПК-2.1).

64. Что представляет собой модель ANOVA? (ОПК-2, ОПК-2.1).

65. Предполагается, что ежемесячное потребление кофе студентами линейно связано с доходом, возрастом студента и формой обучения (заочная/очная). Сколько количественных и качественных объясняющих переменных должна содержать модель? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

66. Что такое мультиколлинеарность? (ОПК-2, ОПК-2.1).

67. Каковы основные причины возникновения мультиколлинеарности? (ОПК-2, ОПК-2.1).

68. Какие виды мультиколлинеарности встречаются? (ОПК-2, ОПК-2.1).

69. Как можно обнаружить мультиколлинеарность? (ОПК-2, ОПК-2.1).

70. Для чего используется матрица парных коэффициентов корреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).

71. Что такое показатель VIF? (ОПК-2, ОПК-2.1).

72. Какие значения принимает показатель VIF? (ОПК-2, ОПК-2.1).

73. Каковы последствия мультиколлинеарности в регрессионном анализе? (ОПК-2, ОПК-2.1).

74. Как влияет мультиколлинеарность на значимость оценок коэффициентов регрессии? (ОПК-2, ОПК-2.1).

75. Какие существуют методы устранения мультиколлинеарности? (ОПК-2, ОПК-2.1).

76. С нарушением какой из предпосылок Гаусса - Маркова связано наличие гетероскедастичности? (ОПК-2, ОПК-2.1).

77. Назовите основные причины возникновения гетероскедастичности (ОПК-2, ОПК-2.1).

78. Назовите последствия гетероскедастичности (ОПК-2, ОПК-2.1).

79. Как проявляется гетероскедастичность на графике остатков? (ОПК-2, ОПК-2.1).

80. Какие известны тесты для выявления гетероскедастичности? (ОПК-2, ОПК-2.1).

81. Какой статистический критерий используется в тесте ранговой корреляции Спирмена? Приведите алгоритм теста ранговой корреляции Спирмена (ОПК-2, ОПК-2.1).

82. Какими свойствами обладает коэффициент ранговой корреляции Спирмена? (ОПК-2,

ОПК-2.1).

83. В каких случаях целесообразно использовать тест Голдфелда - Квандта? Приведите алгоритм теста Голдфелда – Квандта (ОПК-2, ОПК-2.1).

84. Какие методы устранения гетероскедастичности вы знаете? (ОПК-2, ОПК-2.1).

85. В чем суть обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК)? (ОПК-2, ОПК-2.1).

### **Рейтинговый рубеж № 3**

86. Что такое временной ряд? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

87. Какие классы эконометрических моделей используются для исследования временного ряда? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

88. Назовите составляющие временного ряда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

89. Перечислите основные этапы анализа временного ряда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

90. Перечислите основные типы трендов (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

91. Какие инструменты Excel используются для подбора тренда временного ряда? (ОПК-2, ОПК-2.1).

92. Можно ли использовать метод наименьших квадратов (МНК) для оценки параметров линейного тренда? (ОПК-2, ОПК-2.1).

93. Сформулируйте экономический смысл параметра  $b_0$  в модели  $y_t = b_0 + b_1 t + \varepsilon_t$  (ОПК-2, ОПК-2.1).

94. Для чего используется средняя ошибка аппроксимации? (ОПК-2, ОПК-2.1).

95. Как осуществляется проверка статистической значимости оценок параметров модели  $y_t = b_0 + b_1 t + \varepsilon_t$ ? Как проверить статистическую значимость данной модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).

96. С какой целью используется корреляционное отношение в нелинейной зависимости? (ОПК-2, ОПК-2.1).

97. Перечислите свойства корреляционного отношения (ОПК-2, ОПК-2.1).

98. В каком случае целесообразно использовать параболический тренд второго порядка  $y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2 + \varepsilon_t$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).

99. Как построить параболический тренд второго порядка с использованием графических инструментов табличного редактора Excel? (ОПК-2, ОПК-2.1).

100. Какие преобразования следует выполнить для оценки параметров параболического тренда второго порядка методом наименьших квадратов? (ОПК-2, ОПК-2.1).

101. Какие преобразования следует выполнить для оценки параметров параболического тренда более высоких порядков методом наименьших квадратов? (ОПК-2, ОПК-2.1).

102. Как осуществляется проверка статистической значимости оценок параметров модели  $y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2 + \varepsilon_t$ ? Как проверить статистическую значимость данной модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).

103. Как интерпретируются параметры параболического тренда второго порядка  $y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2 + \varepsilon_t$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).

104. Какие социально-экономические явления (процессы) можно моделировать с помощью параболического тренда второго порядка? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).

105. С чем связано ограничение в использовании параболического тренда более высоких порядков? (ОПК-2, ОПК-2.1).

106. Перечислите основные показатели динамики (ОПК-2, ОПК-2.1).

107. Можно ли использовать метод наименьших квадратов для расчета оценок параметров гиперболического тренда  $y_t = b_0 + b_1 \cdot 1/t + \varepsilon$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).

108. Как интерпретируются параметры гиперболического тренда  $y_t = b_0 + b_1 \cdot 1/t + \varepsilon$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).

109. Как осуществляется проверка статистической значимости оценок параметров модели  $y_t = b_0 + b_1 \cdot 1/t + \varepsilon$ ? Как проверить статистическую значимость данной модели? (ОПК-2, ОПК-2.1).
110. Как оценить параметры модели  $y_t = b_0 + b_1 \cdot 1/t + \varepsilon$ ? с использованием инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ»? (ОПК-2, ОПК-2.1).
111. Какие социально-экономические явления (процессы) можно моделировать с помощью гиперболического тренда? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
112. Для чего используется средняя ошибка аппроксимации? (ОПК-2, ОПК-2.1).
113. Какие виды прогнозирования вы знаете? (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
114. Как осуществляется прогнозирование по модели  $y_t = b_0 + b_1 \cdot 1/t + \varepsilon$ ? (ОПК-2, ОПК-2.1).
115. Для чего используется тест П. Зарембки? (ОПК-2, ОПК-2.1).
116. Опишите отличие в поведении временного ряда в случае аддитивной и мультипликативной сезонной волны (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
117. Применяются ли сезонные фиктивные переменные в случае мультипликативной сезонной волны? (ОПК-2, ОПК-2.1).
118. Применяются ли сезонные фиктивные переменные в случае аддитивной сезонной волны? (ОПК-2, ОПК-2.1).
119. Какие особенности имеет прогнозирование значений временного ряда, содержащего сезонную составляющую? (ОПК-2, ОПК-2.1).
120. Что понимают под автокорреляцией? (ОПК-2, ОПК-2.1).
121. Какое из условий Гаусса - Маркова нарушает наличие автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
122. Как автокорреляция проявляется на графике остатков? Какими признаками обладает график остатков при отсутствии автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
123. Какими признаками обладает график остатков в случаях положительной и отрицательной автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
124. Что означают термины «автокорреляция первого порядка», «автокорреляция второго порядка» и т.д.? (ОПК-2, ОПК-2.1).
125. Как рассчитывается коэффициент автокорреляции? Какими свойствами обладает коэффициент автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
126. Каковы основные последствия автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
127. Каковы основные предпосылки и ограничения использования статистики Дарбина - Уотсона для обнаружения автокорреляции? (ОПК-2, ОПК-2.1).
128. Как связаны статистика Дарбина - Уотсона и коэффициент автокорреляции первого порядка? (ОПК-2, ОПК-2.1).
129. Какие способы устранения автокорреляции Вы знаете? (ОПК-2, ОПК-2.1).

### ***Методические рекомендации к подготовке к коллоквиуму***

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть выполненные практические работы и отметить в них имеющиеся ответы на вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель



задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет выполнение студентом заданий самостоятельной работы.

Коллоквиум, в случае необходимости, может проводиться в дистанционной форме, в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>) с использованием сервисов онлайн конференций для проведения вебинаров BigBlueButton, Jitsi.

#### ***Критерии оценивания при коллоквиуме***

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
5-6 баллов («отлично»)	<p>Ответы получены 80-100 % заданных вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
3-4 балла («хорошо»)	<p>Ответы даны на 60-80 % заданных вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает не более 2 негрубых ошибок, которые сам же исправляет, и не более 2 недочетов</li> </ul>
1-2 балл («удовлетворительно»)	<p>Ответы даны на 40-60 % вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий (допускает более 2 негрубых ошибок);</li> <li>– излагает материал непоследовательно, допускает более 2 недочетов</li> </ul>
0 баллов («неудовлетворительно»)	<p>Ответы даны менее чем на 40 % вопросов. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала (допускает грубые ошибки)</li> </ul>

*Грубые ошибки:* неправильный ответ или пояснения к ответу на поставленный вопрос; неправильное определение базовых терминов по дисциплине.

*Негрубые ошибки:* неточный или неполный ответ на поставленный вопрос; при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его.

*Недочеты:* непоследовательность, неточность в языковом оформлении излагаемого.

#### **5.2.2. Оценочные материалы для контрольных работ (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, индикаторы достижения компетенций ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

#### ***Рейтинговый рубеж № 1 (ОПК-1, ОПК-1.2, ОПК-2; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5, ОПК-5.1)***

1. Если значение коэффициента корреляции, рассчитанное для модели парной линейной регрессии  $Y = b_0 + b_1X + \varepsilon$ , равно единице, то (выберите несколько правильных ответов):

А) величина  $\varepsilon$  оказывает существенное влияние на переменную  $y$

- Б) связь между переменными  $y$  и  $x$  функциональная
- В) величина  $\varepsilon$  не оказывает влияния на переменную  $y$
- Г) связь между параметрами  $b_0$  и  $b_1$  функциональная
2. Выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}$  между признаками  $X$  и  $Y$  (выберите несколько правильных ответов):
- А) прямо пропорционален произведению их дисперсий
- Б) обратно пропорционален выборочной ковариации
- В) обратно пропорционален произведению выборочных средних квадратических отклонений
- Г) прямо пропорционален выборочной ковариации
3. При оценке статистической значимости линейного выборочного коэффициента корреляции  $r_{xy}$  используется:
- А) критерий Дарбина - Уотсона
- Б) критерий Фишера - Снедекора
- В) критерий Стьюдента
- Г) тест Голдфелда – Квандта
4. Коэффициент  $b_1$  модели парной линейной регрессии  $Y = b_0 + b_1X + \varepsilon$  показывает
- А) тесноту связи между переменными  $X$  и  $Y$
- Б) на сколько процентов изменится зависимая переменная  $Y$ , если независимая переменная  $X$  увеличится на единицу своего измерения
- В) на сколько процентов изменится зависимая переменная  $Y$ , если независимая переменная  $X$  увеличится на 1%
- Г) на сколько единиц изменится зависимая переменная  $Y$ , если независимая переменная  $X$  увеличится на единицу своего измерения
5. По 12 фирмам проводился анализ взаимосвязи между ценой товара ( $X$ , ден. ед.) и объемом продаж данного товара ( $Y$ , тыс. ед.). Получено следующее уравнение парной линейной регрессии:  $y = 6,07 - 1,38x$ . Выберите верное утверждение:
- А) если цена товара составит 2 ден. ед., то объем продаж товара составит в среднем 3,31 тыс. ед.
- Б) при увеличении цены товара на 1 ден. ед. объем продаж снизится в среднем в 1,38 раза
- В) при увеличении объема продаж товара на 1 тыс. ед. цена снизится в среднем на 1,38 тыс. руб.
- Г) если цена товара составит 3 ден. ед., то объем продаж товара составит в среднем 5,23 тыс. ед.
6. Исследуется зависимость между ценой ( $Y$ , млн руб.) и общей площадью ( $X$ , м<sup>2</sup>) по 29 коттеджам. Оценка параметров модели парной линейной регрессии проводилась с использованием функции ЛИНЕЙН:

0,12	22,31
0,04	7,02
0,24	20,83
8,60	27
3731,75	11719,49

Какое утверждение не является верным:

- А) модель парной линейной регрессии имеет вид  $y \text{ на } x \hat{y} = 22,31 + 0,12x$
- Б) общая сумма квадратов  $TSS = 15451,24$
- В) линейный выборочный коэффициент корреляции между ценой и общей площадью коттеджа  $r_{xy} = 0,49$
- Г) остаточная сумма квадратов  $ESS = 11719,49$

7. Исследуется зависимость между ценой (Y, млн руб.) и общей площадью (X, м<sup>2</sup>) по 29 коттеджам. Оценка параметров модели парной линейной регрессии проводилась с использованием функции ЛИНЕЙН:

0,12	22,31
0,04	7,02
0,24	20,83
8,60	27
3731,75	11719,49

Коэффициент детерминации показывает

А) вариация цены коттеджа на 24% объясняется вариацией общей площади и на 76% вариацией неучтенных в модели факторов

Б) вариация цены коттеджа на 8,6% объясняется вариацией общей площади и на 91,4% вариацией неучтенных в модели факторов

В) вариация общей площади коттеджа на 24% объясняется вариацией цены и на 76% вариацией неучтенных в модели факторов

Г) вариация общей площади коттеджа на 8,6% объясняется вариацией цены и на 91,4% вариацией неучтенных в модели факторов

8. Уравнение парной линейной регрессии имеет вид  $\hat{y} = 4,3 - 1,8x$ ,  $\sigma_{\hat{x}} = 1,2$ ,  $\sigma_{\hat{y}} = 3,6$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции равен

А) -0,6

Б) 0,6

В) -0,33

Г) 0,33

9. Проверить значимость параметров уравнения регрессии можно, используя

А) t-статистику

Б) коэффициент детерминации

В) коэффициент корреляции

Г) коэффициент ковариации

10. Для оценки значимости коэффициента детерминации используется

А) критерий Смирнова - Граббса

Б) критерий Стьюдента

В) критерий Спирмена

Г) критерий Фишера – Снедекора

Д) метод Барта

11. В результате применения процедуры «РЕГРЕССИЯ» получены р-значения оценок коэффициентов регрессии, приведенные в таблице

Коэффициенты	р-значения
Y-пересечение	0,05634362
X	0,02983635

По таблице регрессионной статистики можно сделать следующие выводы

А) все оценки коэффициентов регрессии значимы при уровне 5%

Б) оценка  $b_0$  статистически не значима, а оценка  $b_1$  статистически значима при уровне 5%

В) оценка  $b_0$  статистически значима, а оценка  $b_1$  статистически не значима при уровне 3%

Г) все оценки коэффициентов регрессии не значимы при уровне 5%

12. В результате применения процедуры «РЕГРЕССИЯ» получено F-значение, равное 3,6E-15. Тогда в результате проверки на значимость уравнения в целом получим ответ

А) построенное уравнение регрессии значимо в целом при уровне 5%;

- Б) построенное уравнение регрессии в целом не значимо при уровне 5%  
 В) построенное уравнение регрессии значимо в целом при уровне 3%  
 Г) построенное уравнение регрессии в целом не значимо ни при каком уровне значимости  
 Д) построенное уравнение регрессии значимо в целом при уровне 1%
13. В результате применения процедуры «РЕГРЕССИЯ» получены значения нижних и верхних границ 95% и 98% доверительных интервалов, приведенных в таблице

	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 98,0%	Верхние 98,0%
Y-пересечение	0,220435	26,85229	-3,07171	30,14443
Переменная X1	9,091219	13,01787	8,605819	13,50327

Можно сделать следующие выводы по статистической значимости оценок коэффициентов регрессии. Выберите несколько вариантов ответа.

- А) оценки коэффициентов регрессии значимы при уровне значимости 5%  
 Б) оценки коэффициентов регрессии значимы при уровне 2%  
 В) оценка  $b_0$  статистически не значима, а оценка  $b_1$  статистически значима при уровне 2%  
 Г) оценка  $b_0$  статистически значима, а оценка  $b_1$  статистически не значима при уровне 5%  
 Д) оценка  $b_0$  статистически не значима, а оценка  $b_1$  статистически значима при уровне 5%.

14. В процедуре «РЕГРЕССИЯ» не выводится по умолчанию

- А) таблица дисперсионного анализа  
 Б) ВЫВОД ОСТАТКА  
 В) ВЫВОД ИТОГОВ  
 Г) регрессионная статистика

15. В ходе оценки уравнения регрессии в целом было получено наблюдаемое значение F-критерия, равное 3,245, при этом табличное значение равно 3,021. Тогда можно сделать вывод, что:

- А) построенное регрессионное уравнение статистически не значимо  
 Б) построенное регрессионное уравнение статистически значимо  
 В) оценки коэффициентов регрессии не значимы

### **Рейтинговый рубеж № 2 (ОПК-1, ОПК-1.2, ОПК-2; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5, ОПК-5.1)**

1. В модель множественной линейной регрессии необходимо включить факторы, оказывающие на зависимую переменную

- А) несущественное влияние  
 Б) существенное влияние  
 В) детерминированное влияние  
 Г) случайное влияние

2. Модель множественной линейной регрессии представлена следующим уравнением

- А)  $y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \varepsilon$   
 Б)  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$   
 В)  $y = b_0 + b_1x + \varepsilon$   
 Г)  $y = a_0x^a_1\varepsilon$

3. Значимость модели множественной линейной регрессии в целом можно оценить с помощью

- А) критерия Дарбина – Уотсона  
 Б) критерия Фишера – Снедекора  
 В) критерия Стьюдента

Г) теста Голдфелда - Квандта

4. Получены следующие результаты оценки параметров модели множественной линейной регрессии

Параметр	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика
Y-пересечение	12,4	8,0	1,55
X1	-9,6	3,2	-3,0
X2	$b_2^{\wedge}$	0,12	4,0
X3	-6,3	2,0	-3,15

Оценка  $b_2^{\wedge}$  равна

А) 33,33

Б) 0,03

В) 0,48

Г) -9,6

5. В регрессионных моделях влияние качественного фактора выражается в виде

А) фиктивной переменной

Б) эндогенной переменной

В) лаговой переменной

2. Фиктивные переменные вводятся

А) в линейные модели

Б) в нелинейные модели

В) как в линейные, так и в нелинейные модели, приводимые к линейному виду

6. Фиктивные переменные в модели могут выступать в роли

А) фактора

Б) результата

В) как фактора, так и результата

7. Найти оценки параметра уравнения линейной регрессии с фиктивными переменными можно с помощью метода

А) максимального правдоподобия

Б) инструментальных переменных

В) наименьших квадратов

Г) моментов

8. Оценка значимости параметров уравнения регрессии с фиктивными переменными осуществляется на основе

А) F-критерия (критерия Фишера – Снедекора)

Б) t-критерия (критерия Стьюдента)

В) стандартной ошибки оценки коэффициента регрессии

Г) средней ошибки аппроксимации.

9. Если качественный признак, который необходимо отразить в регрессионной модели, имеет две градации, то в уравнение включают

А) одну фиктивную переменную

Б) две фиктивные переменные

В) три фиктивные переменные

Г) нельзя включать качественные переменные

10. Чтобы избежать «ловушки», число вводимых фиктивных переменных должно быть

А) на единицу меньше числа уровней качественного признака

Б) на единицу больше числа уровней качественного признака

В) больше числа уровней качественного признака

Г) нет правильного ответа

11. Если качественная переменная имеет k альтернативных значений, то при моделировании используются:

А) (k — 1) фиктивная переменная

Б)  $k$  фиктивных переменных

В)  $(k + 1)$  фиктивная переменная

12. Фиктивные переменные могут принимать значения

А) только 1

Б) только 0

В) 1, 2, 3, 4, 5, ...

Г) 1 и 0

Д) нет правильного ответа

13. Исследуется зависимость потребления кофе от следующих факторов:  $X_1$  - страна - производитель кофе,  $X_2$  - уровень крепости кофе (крепкий, средней крепости, слабой крепости),  $X_3$  - доход потребителя,  $X_4$  - цена кофе. Фиктивными переменными в модели являются (выберите несколько вариантов ответа)

А)  $X_4$

Б)  $X_2$

В)  $X_1$

Г)  $X_3$

14. Для исследования заработной платы работника некоторого предприятия используется модель  $Y_i = b_0 + b_1X_i + c_1D_{1i} + c_2D_{2i} + c_3D_{3i} + \varepsilon_i$ , где  $Y_i$  - заработная плата  $i$ -го работника;  $X_i$  - общий стаж его работы;  $D_{1i}$  - уровень образования (переменная, принимающая значение 1, если работник с высшим образованием, и 0 в противном случае);  $D_{2i}$  - наличие детей (переменная, принимающая значение 1, если у работника есть дети, и 0 в противном случае);  $D_{3i}$  - пол. Укажите, сколько факторов необходимо представить в модели фиктивными переменными

А) 4

Б) 3

В) 1

15. Исследуется влияние уровня образования на заработную плату работника некоторого предприятия, где трудятся люди со средним специальным, средним, высшим и незаконченным высшим образованием (всего 4 категории). Тогда максимальное количество фиктивных переменных, необходимых для проведения анализа, равно

А) 4

Б) 2

В) 3

Г) 1

### **Рейтинговый рубеж № 3 (ОПК-1, ОПК-1.2, ОПК-2; ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5, ОПК-5.1)**

1. Полная мультиколлинеарность – это

А) нестрогая линейная зависимость между объясняющими переменными

Б) отсутствие корреляции переменных

В) наличие функциональной связи между зависимой переменной и независимыми переменными

Г) оценка тесноты корреляционной взаимосвязи между переменными;

Д) нет правильного ответа

2. Частичная мультиколлинеарность – это

А) отсутствие корреляции переменных

Б) наличие корреляционной зависимости между объясняющими переменными

В) оценка тесноты корреляционной взаимосвязи между переменными

Г) нестрогая линейная зависимость между объясняющими переменными

3. Совместно включать в множественное уравнение регрессии факторы  $X_1$  и  $X_2$ , если коэффициент корреляции между ними равен 0,87

- А) можно
  - Б) нельзя
  - В) и да, и нет, корреляция между ними не имеет существенного значения
4. Свойство постоянства дисперсии остатков называется
- А) мультиколлинеарностью
  - Б) гомоскедастичностью
  - В) гетероскедастичностью
  - Г) автокорреляцией
5. При проведении теста Голдфелда - Квандта используется критерий
- А) Фишера – Снедекора
  - Б) Стьюдента
  - В) Дарбина – Уотсона
  - Г) Пирсона
6. При проведении теста ранговой корреляции Спирмена используется критерий
- А) Фишера – Снедекора
  - Б) Стьюдента
  - В) Дарбина – Уотсона
  - Г) Пирсона
7. Обобщенный метод наименьших квадратов применяется, когда случайные отклонения такие, что
- А) не имеют постоянной дисперсии и не коррелированы между собой
  - Б) не имеют постоянной дисперсии и коррелированы между собой
  - В) имеют постоянную дисперсию и коррелированы между собой
  - Г) имеют постоянную дисперсию и не коррелированы между собой
8. Оценки параметров модели с гетероскедастичными остатками
- А) оставаясь несмещенными, перестают быть состоятельными и эффективными
  - Б) остаются несмещенными, состоятельными и эффективными
  - В) оставаясь состоятельными и эффективными, перестают быть несмещенными
  - Г) оставаясь несмещенными и состоятельными, перестают быть эффективными
9. Методом устранения гетероскедастичности в модели является (выберите несколько правильных ответов)
- А) применение теста Глейзера
  - Б) применение МНК
  - В) вычисление робастных стандартных ошибок
  - Г) изменение исходных статистических данных
  - Д) изменение спецификации уравнения регрессии
  - Е) применение обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК)
10. Модель  $Y = T + S + V + \varepsilon$  - это
- А) аддитивная форма представления исследуемой зависимости
  - Б) мультипликативная форма представления исследуемой зависимости
  - В) кратная форма представления исследуемой зависимости
8. Если уровни временного ряда изменяются в арифметической прогрессии, т.е. когда первые разности уровней (абсолютные приросты) относительно постоянны, то для описания лучшим образом подойдет
- А) линейная функция
  - Б) парабола второго порядка
  - В) гипербола
9. Тренд модели временных данных характеризует
- А) влияние долговременных факторов, т.е. длительную “вековую” тенденцию изменения признака
  - Б) повторяемость экономических процессов в течение не очень длительного периода

- В) повторяемость экономических процессов в течение длительных периодов  
 Г) влияние не поддающихся учету и регистрации случайных факторов
10. Обратная зависимость, характеризуемая нижней асимптотой, т.е. минимальным предельным значением  $Y$ , оценкой которого служит параметр  $b_0$  в гиперболической модели, имеется  
 А) при  $b_1 < 0$   
 Б) при  $b_1 > 0$   
 В) при  $b_1 = 0$
11. К классу нелинейной модели по оцениваемым параметрам относятся функции  
 А) степенные, показательные, полиномы разных порядков  
 Б) степенные, полиномы разных порядков  
 В) степенные, показательные, экспоненциальные  
 Г) нет верного варианта ответа.
12. Для проверки существенности нелинейной регрессии с помощью F-критерия используют  
 А) параметры уравнения  
 Б) индекс детерминации  
 В) коэффициент корреляции  
 Г) коэффициент эластичности
13. Оценка параметров нелинейной регрессии осуществляется методом  
 А) логарифмирования  
 Б) потенцирования  
 В) наименьших квадратов  
 Г) интегральным методом
14. Отрицательная автокорреляция остатков имеет место, если  
 А) сумма всех отклонений отрицательна  
 Б) знаки соседних отклонений, как правило, противоположны  
 В) знаки соседних отклонений, как правило, одинаковы  
 Г) подавляющее большинство отклонений отрицательно
15. Для обнаружения автокорреляции первого порядка используется критерий  
 А) Чоу  
 Б) Стьюдента  
 В) Дарбина – Уотсона  
 Г) Фишера

### ***Методические рекомендации по подготовке к выполнению контрольных работ***

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть выполненные практические работы. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Выполнение контрольных работ, в случае необходимости, может проводиться в дистанционной форме, в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>).

### ***Критерии оценивания контрольных работ***

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
5-6 баллов («отлично»)	Верные ответы даны на 80-100 % вопросов —
3-4 балла («хорошо»)	Верные ответы даны на 60-80 % заданных вопросов —
1-2 балл	Верные ответы даны на 40-60 % вопросов



(«удовлетворительно»)	–
0 баллов («неудовлетворительно»)	Верные ответы даны менее чем на 40 % вопросов –

**5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.** Промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулям). Представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

**5.3.1. Вопросы к экзамену (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, индикаторы достижения компетенции ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-5.1)**

1. Сущность эконометрики и ее роль в научных исследованиях (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
2. Этапы эконометрического моделирования (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
3. Типы данных и виды переменных в эконометрических моделях. Измерительные шкалы (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
4. Модели и методы эконометрического анализа (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
5. Наглядная визуализация данных с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-2, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.2).
6. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1; ОПК-5, ОПК-5.1).
7. Понятие парной регрессии и корреляции, основные виды функций (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
8. Метод наименьших квадратов. Парный линейный коэффициент корреляции. Шкала Чеддока (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
9. Оценка параметров парной регрессионной модели. Теорема Гаусса – Маркова (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
10. Оценка параметров классической модели парной линейной регрессии с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1; ОПК-5, ОПК-5.1).
11. Инструмент анализа данных «РЕГРЕССИЯ» в табличном редакторе MS Excel (ОПК-2, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.01, ОПК-5.2).
12. Понятие множественной регрессии и корреляции, основные виды функций (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
13. Методы подбора факторов в модель множественной регрессии и корреляции (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
14. Оценка параметров множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов (МНК) (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
15. Проверка существенности факторов и показатели качества модели множественной линейной регрессии (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
16. Оценка параметров множественной линейной регрессии с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
17. Понятие фиктивных переменных и причины их применения в эконометрических моделях (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
18. Правила построения регрессионных моделей с фиктивными переменными сдвига (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
19. Правила построения регрессионных моделей с фиктивными переменными наклона (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

20. ANOVA-модели и ANCOVA-модели (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
21. Оценивание регрессионных моделей с фиктивными переменными: тест Чоу (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
22. Алгоритм оценки параметров эконометрической модели, содержащей одну фиктивную переменную в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
23. Алгоритм оценки параметров регрессионной модели, содержащей две фиктивные переменные, в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
24. Понятие и причины возникновения мультиколлинеарности. Виды мультиколлинеарности (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
25. Выявление мультиколлинеарности на основе матрицы парных коэффициентов корреляции (МПКК) с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
26. Выявление мультиколлинеарности на основе определения показателя VIF (Variance Inflation Factor) в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
27. Последствия мультиколлинеарности в регрессионном анализе и методы ее устранения (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
28. Понятие, причины возникновения и последствия гетероскедастичности (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
29. Графический способ обнаружения гетероскедастичности: алгоритм и инструменты анализа данных в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
30. Тестирование гетероскедастичности с использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена: алгоритм и инструменты анализа в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1; ОПК-5, ОПК-5.1).
31. Тестирование гетероскедастичности методом Голдфелда – Квандта: алгоритм и инструменты анализа в табличном редакторе MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1; ОПК-5, ОПК-5.1).
32. Коррекция на гетероскедастичность: обобщенный метод наименьших квадратов (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1).
33. Понятие и составляющие временного ряда. Виды и классификация временных рядов (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
34. Этапы анализа временного ряда. Методы выравнивания временного ряда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
35. Расчет абсолютных, относительных и средних показателей временного ряда с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
36. Моделирование временных рядов без учета сезонности: построение линейного тренда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
37. Моделирование временного ряда в условиях смены тенденции. Тест Чоу (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
38. Построение линейного тренда с использованием графических инструментов табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).
39. Моделирование сезонных колебаний: аддитивная модель временного ряда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).
40. Моделирование сезонных колебаний: мультипликативная модель временного ряда (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

41. Построение параболического тренда второго порядка с использованием графических инструментов табличного редактора Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).

42. Построение гиперболического тренда с применением инструментов анализа данных табличного редактора Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).

43. Понятие автокорреляции случайной составляющей. Проявление автокорреляции на графике остатков. Положительная и отрицательная автокорреляция (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

44. Автокорреляция первого порядка, второго порядка и т.д. Причины возникновения и последствия автокорреляции (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

45. Методы обнаружения автокорреляции. Коэффициент автокорреляции (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

46. Выявление автокорреляции с использованием статистики Дарбина – Уотсона. Условия неприменимости статистики Дарбина – Уотсона (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

47. Способы устранения автокорреляции (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2).

48. Выявление автокорреляции временного ряда с использованием возможностей табличного редактора MS Excel (ОПК-1, ОПК-1.2; ОПК-2, ОПК-2.1, ОПК-2.2; ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2).

#### ***Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения***

Подготовка к экзамену производится последовательно и планомерно. Определяется место каждого вопроса, выносимого на экзамен, в соответствующем разделе темы. Изучаются рекомендованные источники основной и дополнительной литературы. При этом полезно делать краткие выписки и заметки.

Для обеспечения полноты ответа на вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на каждый вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

#### **5.3.2. Варианты контрольных заданий на экзамене (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, индикаторы достижения компетенций ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2)**

##### **Варианты 1-4**

Исходные данные представлены в таблице:

Муниципальное образование	Для всех вариантов	Варианты			
		1	2	3	4
	У	X1	X2	X3	X4
МО 1	12878	8099873,9	298908,6	21	21985,1
МО 2	6540234	37477617,4	2408364,2	78	27595,5
МО 3	905057	3416586,7	564248	53	28063,1
МО 4	1587301	10632998,1	616777,8	49	25442
МО 5	631314	5701175,5	635747,2	60	24704,2
МО 6	300426	749634,6	619640,5	84	23187,1

МО 7	18850964	35563871,6	4596263,2	156	32224,2
МО 8	212229	3409398,2	205460,4	30	25006,1
МО 9	48713	2359568,4	376598	60	21411,6
МО 10	1064219	1147359,5	472508	35	22649,1
МО 11	3477251	18437543,5	469237	65	36582,7
МО 12	1777476	10558790,2	1259475,6	129	26102,1
МО 13	1732117	1258939,2	341277,6	33	23607
МО 14	1825941	20045991,3	1196246,9	98	26105,6
МО 15	457717	1944247,8	466704,9	40	24057,8
МО 16	1551759	22358736	3766093,1	133	25940,9
МО 17	12464092	77881929,2	1400748	48	30737
МО 18	1001766	4475010,1	417830	37	24654
МО 19	957906	1192076,6	121142	106	21074,6
МО 20	390401	644687,7	536390	54	21601,5
МО 21	6589916	49566446,5	2213281,1	112	31429,5
МО 22	2487599	20669895,6	4856283,2	95	31490,4
МО 23	1079027	1422000,1	949733,2	49	24545,9
МО 24	613808	524071	3245	40	23150,3
МО 25	562301	7919030,5	265127,7	52	22900,5
МО 26	143150	3664546,7	411472,7	54	22797,6
МО 27	70668	514786	674102,3	59	21106,2
МО 28	84044571	504565563,4	148152794,5	1234	39394,5
МО 29	3497466	39553075,4	2098785,7	66	29245,1
МО 30	644826	6058949,7	3467209	71	27954,4
МО 31	13165517	75556669,5	6412060,9	106	37408,2
МО 32	175667	855377,7	517818,9	49	28884,7
МО 33	8277553	60809496	2578661,2	93	37136,3
МО 34	3201227	15260800,2	1344823,5	35	26719,6
МО 35	6119688	54227968,5	11086240,6	184	27859
МО 36	23217548	490997145,1	67103925,5	804	33455,9
МО 37	1067078	14035131,5	3707269,1	100	26328

*Примечание:*  $Y$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X1$  - объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.;  $X2$  - оборот розничной торговли, млн руб.;  $X3$  - число спортивных сооружений, ед.;  $X4$  - среднемесячная заработная плата работников организаций, руб.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017)

#### Задание

1. Необходимо оценить значение парного линейного коэффициента корреляции в табличном редакторе Excel. Дайте интерпретацию полученному значению коэффициента по шкале Чеддока.
2. Оцените по МНК параметры модели парной линейной регрессии с использованием табличного редактора Excel. Экономически интерпретируйте оценки теоретических коэффициентов регрессии.

**Варианты 5-8**

Исходные данные представлены в таблице:

Муниципальное образование	Для всех вариантов	Варианты			
		1	2	3	4
	У	X1	X2	X3	X4
МО 1	12878	8099873,9	298908,6	21	21985,1
МО 2	6540234	37477617,4	2408364,2	78	27595,5
МО 3	905057	3416586,7	564248	53	28063,1
МО 4	1587301	10632998,1	616777,8	49	25442
МО 5	631314	5701175,5	635747,2	60	24704,2
МО 6	300426	749634,6	619640,5	84	23187,1
МО 7	18850964	35563871,6	4596263,2	156	32224,2
МО 8	212229	3409398,2	205460,4	30	25006,1
МО 9	48713	2359568,4	376598	60	21411,6
МО 10	1064219	1147359,5	472508	35	22649,1
МО 11	3477251	18437543,5	469237	65	36582,7
МО 12	1777476	10558790,2	1259475,6	129	26102,1
МО 13	1732117	1258939,2	341277,6	33	23607
МО 14	1825941	20045991,3	1196246,9	98	26105,6
МО 15	457717	1944247,8	466704,9	40	24057,8
МО 16	1551759	22358736	3766093,1	133	25940,9
МО 17	12464092	77881929,2	1400748	48	30737
МО 18	1001766	4475010,1	417830	37	24654
МО 19	957906	1192076,6	121142	106	21074,6
МО 20	390401	644687,7	536390	54	21601,5
МО 21	6589916	49566446,5	2213281,1	112	31429,5
МО 22	2487599	20669895,6	4856283,2	95	31490,4
МО 23	1079027	1422000,1	949733,2	49	24545,9
МО 24	613808	524071	3245	40	23150,3
МО 25	562301	7919030,5	265127,7	52	22900,5
МО 26	143150	3664546,7	411472,7	54	22797,6
МО 27	70668	514786	674102,3	59	21106,2
МО 28	84044571	504565563,4	148152794,5	1234	39394,5
МО 29	3497466	39553075,4	2098785,7	66	29245,1
МО 30	644826	6058949,7	3467209	71	27954,4
МО 31	13165517	75556669,5	6412060,9	106	37408,2
МО 32	175667	855377,7	517818,9	49	28884,7
МО 33	8277553	60809496	2578661,2	93	37136,3
МО 34	3201227	15260800,2	1344823,5	35	26719,6
МО 35	6119688	54227968,5	11086240,6	184	27859
МО 36	23217548	490997145,1	67103925,5	804	33455,9
МО 37	1067078	14035131,5	3707269,1	100	26328

*Примечание:*  $Y$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X1$  - объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.;  $X2$  - оборот розничной торговли, млн руб.;  $X3$  - число спортивных сооружений, ед.;  $X4$  - среднемесячная заработная плата работников организаций, руб.  
*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017)

### Задание

1. Оцените по МНК параметры модели парной линейной регрессии с использованием табличного редактора Excel. Экономически интерпретируйте оценки теоретических коэффициентов регрессии.
2. Вычислите расчетные значения зависимой переменной и нанесите их на корреляционное поле.

### **Варианты 9-12**

Исходные данные представлены в таблице:

Муниципальное образование	Для всех вариантов	Варианты			
		1	2	3	4
	$Y$	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$
МО 1	12878	8099873,9	298908,6	21	21985,1
МО 2	6540234	37477617,4	2408364,2	78	27595,5
МО 3	905057	3416586,7	564248	53	28063,1
МО 4	1587301	10632998,1	616777,8	49	25442
МО 5	631314	5701175,5	635747,2	60	24704,2
МО 6	300426	749634,6	619640,5	84	23187,1
МО 7	18850964	35563871,6	4596263,2	156	32224,2
МО 8	212229	3409398,2	205460,4	30	25006,1
МО 9	48713	2359568,4	376598	60	21411,6
МО 10	1064219	1147359,5	472508	35	22649,1
МО 11	3477251	18437543,5	469237	65	36582,7
МО 12	1777476	10558790,2	1259475,6	129	26102,1
МО 13	1732117	1258939,2	341277,6	33	23607
МО 14	1825941	20045991,3	1196246,9	98	26105,6
МО 15	457717	1944247,8	466704,9	40	24057,8
МО 16	1551759	22358736	3766093,1	133	25940,9
МО 17	12464092	77881929,2	1400748	48	30737
МО 18	1001766	4475010,1	417830	37	24654
МО 19	957906	1192076,6	121142	106	21074,6
МО 20	390401	644687,7	536390	54	21601,5
МО 21	6589916	49566446,5	2213281,1	112	31429,5
МО 22	2487599	20669895,6	4856283,2	95	31490,4
МО 23	1079027	1422000,1	949733,2	49	24545,9
МО 24	613808	524071	3245	40	23150,3
МО 25	562301	7919030,5	265127,7	52	22900,5
МО 26	143150	3664546,7	411472,7	54	22797,6
МО 27	70668	514786	674102,3	59	21106,2

МО 28	84044571	504565563,4	148152794,5	1234	39394,5
МО 29	3497466	39553075,4	2098785,7	66	29245,1
МО 30	644826	6058949,7	3467209	71	27954,4
МО 31	13165517	75556669,5	6412060,9	106	37408,2
МО 32	175667	855377,7	517818,9	49	28884,7
МО 33	8277553	60809496	2578661,2	93	37136,3
МО 34	3201227	15260800,2	1344823,5	35	26719,6
МО 35	6119688	54227968,5	11086240,6	184	27859
МО 36	23217548	490997145,1	67103925,5	804	33455,9
МО 37	1067078	14035131,5	3707269,1	100	26328

*Примечание:*  $Y$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X1$  - объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.;  $X2$  - оборот розничной торговли, млн руб.;  $X3$  - число спортивных сооружений, ед.;  $X4$  - среднемесячная заработная плата работников организаций, руб.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017)

### Задание

1. Необходимо оценить значение парного линейного коэффициента корреляции в табличном редакторе Excel. Дайте интерпретацию полученному значению коэффициента по шкале Чеддока.
2. Оцените параметры модели парной линейной регрессии с помощью инструмента анализа данных «РЕГРЕССИЯ».

### Варианты 13-16

Исходные данные представлены в таблице:

Муниципальное образование	Для всех вариантов	Варианты			
		1	2	3	4
	$Y$	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$
МО 1	12878	8099873,9	298908,6	21	21985,1
МО 2	6540234	37477617,4	2408364,2	78	27595,5
МО 3	905057	3416586,7	564248	53	28063,1
МО 4	1587301	10632998,1	616777,8	49	25442
МО 5	631314	5701175,5	635747,2	60	24704,2
МО 6	300426	749634,6	619640,5	84	23187,1
МО 7	18850964	35563871,6	4596263,2	156	32224,2
МО 8	212229	3409398,2	205460,4	30	25006,1
МО 9	48713	2359568,4	376598	60	21411,6
МО 10	1064219	1147359,5	472508	35	22649,1
МО 11	3477251	18437543,5	469237	65	36582,7
МО 12	1777476	10558790,2	1259475,6	129	26102,1
МО 13	1732117	1258939,2	341277,6	33	23607
МО 14	1825941	20045991,3	1196246,9	98	26105,6
МО 15	457717	1944247,8	466704,9	40	24057,8
МО 16	1551759	22358736	3766093,1	133	25940,9

МО 17	12464092	77881929,2	1400748	48	30737
МО 18	1001766	4475010,1	417830	37	24654
МО 19	957906	1192076,6	121142	106	21074,6
МО 20	390401	644687,7	536390	54	21601,5
МО 21	6589916	49566446,5	2213281,1	112	31429,5
МО 22	2487599	20669895,6	4856283,2	95	31490,4
МО 23	1079027	1422000,1	949733,2	49	24545,9
МО 24	613808	524071	3245	40	23150,3
МО 25	562301	7919030,5	265127,7	52	22900,5
МО 26	143150	3664546,7	411472,7	54	22797,6
МО 27	70668	514786	674102,3	59	21106,2
МО 28	84044571	504565563,4	148152794,5	1234	39394,5
МО 29	3497466	39553075,4	2098785,7	66	29245,1
МО 30	644826	6058949,7	3467209	71	27954,4
МО 31	13165517	75556669,5	6412060,9	106	37408,2
МО 32	175667	855377,7	517818,9	49	28884,7
МО 33	8277553	60809496	2578661,2	93	37136,3
МО 34	3201227	15260800,2	1344823,5	35	26719,6
МО 35	6119688	54227968,5	11086240,6	184	27859
МО 36	23217548	490997145,1	67103925,5	804	33455,9
МО 37	1067078	14035131,5	3707269,1	100	26328

*Примечание:*  $Y$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X1$  - объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.;  $X2$  - оборот розничной торговли, млн руб.;  $X3$  - число спортивных сооружений, ед.;  $X4$  - среднемесячная заработная плата работников организаций, руб.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017)

#### Задание

1. Оцените по МНК параметры модели парной линейной регрессии с использованием табличного редактора Excel. Экономически интерпретируйте оценки теоретических коэффициентов регрессии.
2. Проверьте статистическую значимость оценок коэффициентов регрессии (уровень значимости принять равным 0,05).

#### **Варианты 17-21**

Исходные данные представлены в таблице:

Муниципальное образование	Для всех вариантов	Варианты			
		1	2	3	4
	$Y$	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$
МО 1	12878	8099873,9	298908,6	21	21985,1
МО 2	6540234	37477617,4	2408364,2	78	27595,5
МО 3	905057	3416586,7	564248	53	28063,1
МО 4	1587301	10632998,1	616777,8	49	25442
МО 5	631314	5701175,5	635747,2	60	24704,2



МО 6	300426	749634,6	619640,5	84	23187,1
МО 7	18850964	35563871,6	4596263,2	156	32224,2
МО 8	212229	3409398,2	205460,4	30	25006,1
МО 9	48713	2359568,4	376598	60	21411,6
МО 10	1064219	1147359,5	472508	35	22649,1
МО 11	3477251	18437543,5	469237	65	36582,7
МО 12	1777476	10558790,2	1259475,6	129	26102,1
МО 13	1732117	1258939,2	341277,6	33	23607
МО 14	1825941	20045991,3	1196246,9	98	26105,6
МО 15	457717	1944247,8	466704,9	40	24057,8
МО 16	1551759	22358736	3766093,1	133	25940,9
МО 17	12464092	77881929,2	1400748	48	30737
МО 18	1001766	4475010,1	417830	37	24654
МО 19	957906	1192076,6	121142	106	21074,6
МО 20	390401	644687,7	536390	54	21601,5
МО 21	6589916	49566446,5	2213281,1	112	31429,5
МО 22	2487599	20669895,6	4856283,2	95	31490,4
МО 23	1079027	1422000,1	949733,2	49	24545,9
МО 24	613808	524071	3245	40	23150,3
МО 25	562301	7919030,5	265127,7	52	22900,5
МО 26	143150	3664546,7	411472,7	54	22797,6
МО 27	70668	514786	674102,3	59	21106,2
МО 28	84044571	504565563,4	148152794,5	1234	39394,5
МО 29	3497466	39553075,4	2098785,7	66	29245,1
МО 30	644826	6058949,7	3467209	71	27954,4
МО 31	13165517	75556669,5	6412060,9	106	37408,2
МО 32	175667	855377,7	517818,9	49	28884,7
МО 33	8277553	60809496	2578661,2	93	37136,3
МО 34	3201227	15260800,2	1344823,5	35	26719,6
МО 35	6119688	54227968,5	11086240,6	184	27859
МО 36	23217548	490997145,1	67103925,5	804	33455,9
МО 37	1067078	14035131,5	3707269,1	100	26328

*Примечание:*  $Y$  - инвестиции в основной капитал, тыс. руб.;  $X_1$  - объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млн руб.;  $X_2$  - оборот розничной торговли, млн руб.;  $X_3$  - число спортивных сооружений, ед.;  $X_4$  - среднемесячная заработная плата работников организаций, руб.

*Источник:* URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=367500002017)

#### Задание

1. Оцените по МНК параметры модели парной линейной регрессии с использованием табличного редактора Excel. Экономически интерпретируйте оценки теоретических коэффициентов регрессии.
2. Проверьте статистическую значимость модели в целом (уровень значимости принять равным 0,05). Вычислите остатки регрессии.

### **Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения**

Цель контрольных заданий: контроль сформированности у обучающихся практических навыков по дисциплине.

При подготовке к выполнению контрольных заданий необходимо обратиться к выполненным практическим заданиям и самостоятельно выполненным работам для закрепления алгоритма решения типовых задач.

#### **Критерии оценивания**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, определенных в соответствии с распоряжением директора института права, экономики и финансов.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (от 15 до 30 баллов). Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в Приложении 1. Критерии оценки качества освоения дисциплины представлены в Приложении 2.

#### **5.4. Контроль курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрена.

### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5 представлены в таблице 7.

*Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочных материалов, обеспечивающих формирование компетенций
<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:</b> ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских	<b>Знать:</b> – способы описания экономических процессов и явлений; – типы теоретических и эконометрических моделей; – виды временных рядов и трендов их изменений; – методику построения теоретических и эконометрических моделей; – методику анализа и	Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Вопросы к экзамену (раздел 5.3.1). Варианты контрольных

<p>задач.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенций выпускника:</b> ОПК-1.2. Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели при решении практических и (или) исследовательских задач</p>	прогнозирования временных рядов	заданий на экзамене (раздел 5.3.2)
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных;</li> <li>– строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных;</li> <li>– навыками построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– навыками описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
<p><b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:</b> ОПК-2. Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенций выпускника:</b> ОПК-2.1. Способен выбирать и использовать методы</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей;</li> <li>– методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей;</li> <li>– методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Вопросы к экзамену (раздел 5.3.1). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей;</li> <li>– применять эконометрические</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2).</p>

<p>эконометрического анализа экономических данных в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях</p>	<p>методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляция остатков;</li> <li>– применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты</li> </ul>	<p>Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей;</li> <li>– навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях;</li> <li>– навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляция остатков;</li> <li>– навыками выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
<p><b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:</b> ОПК-2. Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенций выпускника:</b> ОПК-2.2. Способен</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типы данных и виды переменных в эконометрических моделях, виды измерительных шкал;</li> <li>– методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей;</li> <li>– методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей;</li> <li>– методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей;</li> <li>– графические инструменты визуализации данных пакета прикладных программ Excel</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обрабатывать эмпирические</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических</p>

<p>обрабатывать экономическую информацию, получать статистически обоснованные выводы и осуществлять наглядную визуализацию данных</p>	<p>данные с использованием аппарата математической статистики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы;</li> <li>– давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи</li> </ul>	<p>занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики;</li> <li>– навыками оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов;</li> <li>– навыками содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
<p><b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:</b> ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенций выпускника:</b> ОПК-5.1. Способен использовать один из общих или специализированных пакетов прикладных программ для</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды эконометрических моделей;</li> <li>– этапы построения эконометрических моделей;</li> <li>– инструменты анализа данных пакета прикладных программ MS Excel</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Вопросы к экзамену (раздел 5.3.1). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– использовать инструменты</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>

<p>выполнения статистических процедур при решении профессиональных задач</p>	<p>пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей</p>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p>
<p><b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника:</b> ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенций выпускника:</b> ОПК-5.2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для осуществления наглядной визуализации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды диаграмм и графиков;</li> <li>– виды временных рядов и трендов их изменений;</li> <li>– графические инструменты визуализации данных пакета прикладных программ Excel</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>– использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического</li> </ul>	<p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p> <p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)</p> <p>Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.1). Оценочные материалы</p>

данных при решении профессиональных задач	представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; – навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	для контрольных работ (раздел 5.2.2). Варианты контрольных заданий на экзамене (раздел 5.3.2)
---	--	--

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеев, В. Ю. Щеколдин. — 4-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-7782-2658-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91744.html>
2. Орлов, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Орлов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 676 с. — ISBN 978-5-4497-0362-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89481.html>
3. Ивченко, Ю. С. Эконометрика в MS EXCEL : лабораторный практикум / Ю. С. Ивченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 94 с. — ISBN 978-5-4486-0109-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70785.html>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Яковлева, А. В. Эконометрика : учебное пособие / А. В. Яковлева. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 223 с. — ISBN 978-5-9758-1820-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81090.html>
2. Эконометрика в табличном редакторе MS Excel [Электронный ресурс] : практикум / Е.Г. Репина, А.П. Цыпин, Н.А. Зайчикова, С.Ю. Ширнаева. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2019. - 1 электрон. опт. диск. - Систем. требования: процессор Intel с тактовой частотой 1,3 ГГц и выше ; 256 Мб ОЗУ и более ; MS Windows XP/Vista/7/10 ; Adobe Reader ; разрешение экрана 1024×768 ; привод CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - № гос.регистрации: 0321903942 — URL: [https://lms2.sseu.ru/pluginfile.php/341219/mod\\_resource/content/2/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0MS%20EXCEL.pdf](https://lms2.sseu.ru/pluginfile.php/341219/mod_resource/content/2/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0MS%20EXCEL.pdf)
3. Эконометрика. Парный регрессионный анализ : практикум / А. В. Логачёв, О. М. Логачёв, М. В. Пудова, С. Е. Хрущев. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-7014-0958-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106163.html>
4. Мотина, В. Г. Эконометрика. Построение и анализ модели линейной регрессии. Ч. 1 : учебно-методическое пособие в 2-х частях / В. Г. Мотина. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 92 с. — Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101406.html>

5. Методы и модели эконометрики. Часть 2. Эконометрика пространственных данных : учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова [и др.] ; под редакцией А. Г. Реннер. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 435 с. — ISBN 978-5-7410-1260-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/52325.html>

6. Мариев, О. С. Прикладная эконометрика для макроэкономики = Applied econometrics for macroeconomics : учебное пособие / О. С. Мариев, А. Л. Анцыгина. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 152 с. — ISBN 978-5-7996-1303-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69760.html>

7. Эконометрика : лабораторный практикум / составители Н. А. Чечерова. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-4497-0154-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85837.html>

8. Кондаков, Н. С. Эконометрика. Часть 1 : учебное пособие и практикум / Н. С. Кондаков. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-906768-73-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/50676.html>

### 7.3. Периодические издания

1. Журнал «Вопросы статистики» - Библиотека КБГУ.
2. Журнал «прикладная эконометрика». URL: <http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>

### 7.4. Интернет-ресурсы

#### *профессиональные базы данных:*

1. База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ). URL: <http://elibrary.ru>
3. Аналитическая и наукометрическая база данных Sciverse Scopus издательства «Elsevier. Наука и технологии». URL: <http://www.scopus.com>
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных «Web of Science» (WOS). URL: <http://www.isiknowledge.com/>
5. Национальная электронная библиотека РГБ (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слепых и слабовидящих). URL: <https://нэб.рф>
6. ЭБС «АйПиЭрбукс» (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слабовидящих). URL: <http://iprbookshop.ru/>

#### *информационные справочные системы:*

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
2. Справочная правовая система «Гарант» (в свободном доступе). URL: <http://www.garant.ru;>
3. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>

#### *иные интернет-ресурсы:*

1. Научная электронная библиотека «Киберленинка». URL: <https://cyberleninka.ru/>
2. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/>
3. Международный статистический институт (МСИ). URL: <https://www.isi-web.org>
4. Официальный сайт Рейтингового агентства RAEX «ЭкспертРА». URL: <http://raexpert.ru/>
5. Онлайн-журнал «Эксперт ONLINE». URL: <http://expert.ru/>



6. Сайт «Математическое бюро». URL: [https://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=ec](https://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ec)

7. Сайт «Эконометрика». URL: <https://metr-ekon.ru/>

#### *7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы*

##### *Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Практические занятия проводятся в компьютерных классах. Программные продукты, используемые при проведении занятий: MS Office.

Структурные элементы занятия: инструктаж, проводимый преподавателем; самостоятельная деятельность обучающихся; обсуждение итогов выполнения практической работы (задания).

Практическая работа носит репродуктивный характер, обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, примеры с решениями), порядок выполнения работы, задания для самостоятельного выполнения.

Результаты выполнения практической работы размещаются обучающимися в ЭОИС КБГУ.

##### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы*

Организация самостоятельной работы по дисциплине включает следующее компоненты:

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины;
2. Самостоятельное выполнение заданий, получаемых от преподавателя.

Электронная версия учебно-методической работы размещена на странице курса в ЭОИС КБГУ.

Выполнение заданий для самостоятельного выполнения призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения занятий, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях и во время рубежного контроля. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

##### *Методические рекомендации для подготовки к экзамену*

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. К экзамену допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, практические работы, выполнявшиеся в течение семестра, нормативные правовые

акты, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной форме.

При проведении экзамена в письменной форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: теоретические задания; практические задания (задачи или ситуации). Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. Экзаменационный билет включает три задания, каждое из которых оценивается в 10 баллов (итого – 30 баллов на экзамене). При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### *8.1. Требования к материально-техническому обеспечению*

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (компьютерные классы института);
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭОИС КБГУ.

При проведении занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Лицензия на офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный;
- Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ);
- Права на программное обеспечение для работы с PDF-документами ABBYY FineReader 15 Business;

*свободно распространяемые программы:*

- 7Z – программа-архиватор;
- Adobe Acrobat Reader – программа для чтения PDF файлов;
- Mozilla Firefox, Yandex – интернет-браузеры.

### *8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене/зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на экзамене/зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- экзамен/зачет проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений);

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен/зачет проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 (Главный корпус КБГУ)	Комплект учебной мебели: - столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); - стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); - компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); - специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); - принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); - портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); - бумага для печати рельефно-	Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829. Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-50836-287-197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: <a href="https://dictate.ms/">https://dictate.ms/</a> , Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа не визуального доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная). Программа для чтения вслух

	<p>точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.);</li> <li>- сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.);</li> <li>- джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.);</li> <li>- беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.);</li> <li>- проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.);</li> <li>- проводная гарнитура Defender (1 шт.);</li> <li>- персональный коммуникатор EN-101 (5 шт.);</li> <li>- специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш);</li> <li>- клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevy Keyboard + Clevy Cove (3шт.);</li> <li>- джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.);</li> <li>- ноутбук + приставка для ай-трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт)</li> </ul>	<p>текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733).</p> <p>Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная)</p>
--	--	---

**Лист изменений (дополнений)**  
**в рабочей программе дисциплины (модуля) «Эконометрика (продвинутый уровень)» по**  
**направлению подготовки 38.04.01 Экономика, направленность (программа)**  
**«Налогообложение и бухгалтерский учет» на 2021-2022 учебный год**

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1	1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)		
2	3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)		
3	4. Содержание и структура дисциплины (модуля)		
4	5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
5	7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)		
6	8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)		

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры экономики и учетно-аналитических информационных систем № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А.Х. Шидов /

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «удовлетворительно»	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «хорошо»	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на «отлично»

**Промежуточная аттестация**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не выполнил ни одного задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью одно из трех заданий экзаменационного билета	Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета. Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания либо полностью выполнил одно задание и частично выполнил два остальных задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не выполнил ни одного задания экзаменационного билета	Обучающийся имеет 51 балл по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью все задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 52-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета. Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания либо полностью выполнил одно задание и частично выполнил два остальных задания экзаменационного билета	Обучающийся имеет 61 балл по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене выполнил полностью все задания экзаменационного билета. Обучающийся имеет 62-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене полностью выполнил два задания и частично (полностью) выполнил третье задание экзаменационного билета

**Критерии оценки качества освоения дисциплины**  
**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных**  
**этапах их формирования**

Основными этапами формирования компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения ими компетенций.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
<b>ОПК-1 (УК-1.2)</b>	<b>Знать:</b> – способы описания экономических процессов и явлений; – типы теоретических и эконометрических моделей; – виды временных рядов и трендов их изменений; – методику построения теоретических и эконометрических моделей; – методику анализа и прогнозирования временных рядов	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания способов описания экономических процессов и явлений; типов теоретических и эконометрических моделей; видов временных рядов и трендов их изменений; методики построения теоретических и эконометрических моделей; методики анализа и прогнозирования временных рядов	Общие, но не структурированные знания способов описания экономических процессов и явлений; типов теоретических и эконометрических моделей; видов временных рядов и трендов их изменений; методики построения теоретических и эконометрических моделей; методики анализа и прогнозирования временных рядов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания способов описания экономических процессов и явлений; типов теоретических и эконометрических моделей; видов временных рядов и трендов их изменений; методики построения теоретических и эконометрических моделей; методики анализа и прогнозирования временных рядов	Сформированные систематические знания способов описания экономических процессов и явлений; типов теоретических и эконометрических моделей; видов временных рядов и трендов их изменений; методики построения теоретических и эконометрических моделей; методики анализа и прогнозирования временных рядов
	<b>Уметь:</b> – анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных;		Незначительное умение анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических	Недостаточное умение анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических	В целом успешное умение анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе	Полностью сформированное умение анализировать взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	– строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей; – описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей		данных; строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей; описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей	данных; строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей; описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей	статистических данных; строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей; описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей	статистических данных; строить уравнения регрессии и проверять их качество в соответствии с поставленной задачей; описывать динамику экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей
	<b>Владеть:</b> – навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных; – навыками построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей; – навыками описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных; построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей; описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с	Недостаточное владение навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных; построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей; описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с	Наличие навыков анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных; построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей; описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с поставленной задачей	Успешное владение навыками анализа взаимосвязи экономических явлений и процессов на микро- и макроуровне на основе статистических данных; построения уравнений регрессии и проверки их качества в соответствии с поставленной задачей; описания динамики экономических явлений и процессов с целью построения модели временного ряда в соответствии с



Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	соответствии с поставленной задачей		поставленной задачей	поставленной задачей	задачей	поставленной задачей
<b>ОПК-2 (ОПК-2.1)</b>	<b>Знать:</b> – методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; – методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; – методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей	Общие, но не структурированные знания методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей	Сформированные систематические знания методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей
	<b>Уметь:</b> – применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; – применять эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; – применять эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции		Незначительное умение применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков;	Недостаточное умение применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков;	В целом успешное умение применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции	Полностью сформированное умение применять эконометрические методы для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; эконометрические методы для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; эконометрические методы для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	я остатков; – применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты		применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты	применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты	я остатков; применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты	я остатков; применять эконометрические методы для оценивания трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты
	<b>Владеть:</b> – навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; – навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; – навыками выбора и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков; – навыками выбора и использования эконометрических методов для оценивания	Отсутствие навыка в	Незначительное владение навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков; выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных	Недостаточное владение навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков; выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных	Наличие навыков выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; выбора и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков; выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных рядов с учетом	Успешное владение навыками выбора и использования эконометрических методов для выявления и оценки тесноты корреляционной связи экономических показателей; выбора и использования эконометрических методов для обнаружения и устранения мультиколлинеарности в регрессионных моделях; и использования эконометрических методов для обнаружения эффекта гетероскедастичности и автокорреляции остатков; выбора и использования эконометрических методов для оценивания трендов временных

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	трендов временных рядов с учетом и без учета сезонной компоненты		рядов с учетом и без учета сезонной компоненты	рядов с учетом и без учета сезонной компоненты	и без учета сезонной компоненты	рядов с учетом и без учета сезонной компоненты
<b>ОПК-2 (ОПК-2.2)</b>	<b>Знать:</b> – типы данных и виды переменных в эконометрических моделях, виды измерительных шкал; – методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; – методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; – методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; – графические инструменты визуализации данных пакета прикладных программ Excel	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания типов данных и видов переменных в эконометрических моделях, видов измерительных шкал; методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel	Общие, но не структурированные знания типов данных и видов переменных в эконометрических моделях, видов измерительных шкал; методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания типов данных и видов переменных в эконометрических моделях, видов измерительных шкал; методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel	Сформированные систематические знания типов данных и видов переменных в эконометрических моделях, видов измерительных шкал; методов оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей; методов проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей; методов диагностики (проверки качества) эконометрических моделей; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel
	<b>Уметь:</b> – обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики; – оценивать		Незначительное умение обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики; оценивать	Недостаточное умение обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики; оценивать	В целом успешное умение обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики;	Полностью сформированное умение обрабатывать эмпирические данные с использованием аппарата математической статистики;

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы; – давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи		качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы; давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы; давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	оценивать качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы; давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	оценивать качество построенной эконометрической модели и получать статистически обоснованные выводы; давать содержательную интерпретацию и визуализировать результаты эконометрического моделирования для решения поставленной задачи
	<b>Владеть:</b> – навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики; – навыками оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов; – навыками содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики; оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов; содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	Недостаточное владение навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики; оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов; содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	Наличие навыков обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики; оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов; содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи	Успешное владение навыками обработки эмпирических данных с использованием аппарата математической статистики; оценки качества построенной эконометрической модели и получения статистически обоснованных выводов; содержательной интерпретации и визуализации результатов эконометрического моделирования для решения поставленной задачи
<b>ОПК-5</b>	<b>Знать:</b>	Отсутс	Фрагментарны	Общие, но не	Сформированн	Сформированн

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
<b>(ОПК-5.1)</b>	– виды эконометрических моделей; – этапы построения эконометрических моделей; – инструменты анализа данных пакета прикладных программ MS Excel	твие знаний	е знания видов эконометрических моделей; этапов построения эконометрических моделей; инструментов анализа данных пакета прикладных программ MS Excel	структурированные знания видов эконометрических моделей; этапов построения эконометрических моделей; инструментов анализа данных пакета прикладных программ MS Excel	ые, но содержащие отдельные пробелы знания видов эконометрических моделей; этапов построения эконометрических моделей; инструментов анализа данных пакета прикладных программ MS Excel	ые систематическое знания видов эконометрических моделей; этапов построения эконометрических моделей; инструментов анализа данных пакета прикладных программ MS Excel
	<b>Уметь:</b> – использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; – использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; – использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в	Отсутствия умений	Незначительное умение использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Недостаточное умение использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	В целом успешное умение использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Полностью сформированное умение использовать инструменты пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	соответствии с поставленной задачей					
	<b>Владеть:</b> – навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; – навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; – навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Недостаточное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Наличие навыков использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей	Успешное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для спецификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для идентификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов пакета прикладных программ MS Excel для верификации эконометрических моделей в соответствии с поставленной задачей
<b>ОПК-5 (ОПК-5.2)</b>	<b>Знать:</b> – виды диаграмм и графиков; – виды временных рядов и трендов их изменений; – графические инструменты	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания видов диаграмм и графиков; видов временных рядов и трендов их изменений; графических инструментов	Общие, но не структурированные знания видов диаграмм и графиков; видов временных рядов и трендов их изменений;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания видов диаграмм и графиков; видов временных рядов и	Сформированные систематические знания видов диаграмм и графиков; видов временных рядов и трендов их

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	визуализации данных пакета прикладных программ Excel		визуализации данных пакета прикладных программ Excel	графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel	трендов их изменений; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel	изменений; графических инструментов визуализации данных пакета прикладных программ Excel
	<b>Уметь:</b> – использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; – использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	Отсутствие умений	Незначительное умение использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	Недостаточное умение использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	В целом успешное умение использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	Полностью сформированное умение использовать инструменты пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; инструменты пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей
	<b>Владеть:</b> – навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; – навыками использования	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; использования	Недостаточное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; использования	Наличие навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; использования инструментов	Успешное владение навыками использования инструментов пакета прикладных программ Excel для графического представления статистических данных в соответствии с поставленной задачей; использования

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей		инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей	инструментов пакета прикладных программ Excel для визуализации и прогнозирования динамики временных рядов в соответствии с поставленной задачей