

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа
С.А. Шабров



25.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Эконометрические модели

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
02.04.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации/магистерская программа:**
Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**
Колесникова Инна Викторовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математического анализа
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол от 25.05.2023, №0500-06.
- 8. Учебный год:** 2024/2025

Семестр(-ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение представления об экономических измерениях, освоение системой статистических и экономико-математических методов для построения экономической модели, оценки ее параметров и прогнозирования.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение основных понятий и специфических терминов эконометрики;
- получение теоретических знаний и практических навыков по вопросам построения эконометрических моделей и их анализа.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Эконометрические модели» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной образовательной программы направления подготовки 02.04.01 – Математика и компьютерные науки - Магистр.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по курсам математического анализа, алгебры теории вероятностей и математической статистики. Она предполагает формирование у студентов навыков анализа экономических задач, умение применить статистические методы в построении эконометрической модели, оценки ее параметров и надежности.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научной технической информации и результатов исследований в области математического моделирования физических и экономических процессов методами математического анализа, а также реализовывать соответствующие математические алгоритмы программно	ПК-1.1	Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знать: - базовые понятия теории математического анализа Уметь: - строго доказывать основные утверждения, сформулированные в курсе Владеть: - методами, используемыми в теории математического анализа
		ПК-1.2	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных техно-	Знать: - методы решения оптимизационных задач; - постановки некоторых классических задач математики Уметь: - применять методы исследования к задачам на

			логий	<p>графах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теорию оптимизации к исследованию разрешимости задач прикладной экономики и управления <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования процессов; - базовыми методами теории оптимизации при поведении научно-исследовательских работ
ПК-2	Способен анализировать, систематизировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области математического и компьютерного моделирования различных процессов	ПК-2.2	Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область применения тех или методов построения математических моделей <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адекватно интерпретировать параметры прикладных задач математического анализа <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки полученной информации для построения адекватных математических моделей

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			3 семестр	№ семестра
Контактная работа		40	40	
в том числе:	лекции	20	20	
	практические	20	20	
	лабораторные			
Самостоятельная работа		32	32	
в том числе: курсовая работа				

(проект)				
Форма промежуточной аттестации <i>зачет</i>				
Итого:	72	72		

13.1. Содержание разделов дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Задачи и методы прикладной эконометрики. Общий вид эконометрической модели.	Предмет, цель и задачи эконометрики. Эконометрические методы. Основные понятия эконометрики
1.2	Методы анализа парных регрессий и определение их параметров.	Оценка параметров линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Прогнозирование в линейной регрессии. Условия Гаусса-Маркова
1.3	Методы анализа множественной регрессии.	Отбор факторов и выбор формы уравнения множественной регрессии. Оценка тесноты и значимости связи между переменными. Обобщенный метод наименьших квадратов
1.4	Нелинейная регрессия	Виды нелинейной регрессии. Линеаризация. Методы нелинейного оценивания регрессионных параметров. Корреляция. Коэффициенты эластичности. Оценка существенности нелинейной регрессии.
1.5	Моделирование одномерных временных рядов	Понятие временных рядов и их виды. Модели стационарных временных рядов.
2. Практические занятия		
2.1	Методы анализа парных регрессий и определение их параметров.	Оценка параметров линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Оценка существенности уравнения регрессии и ее параметров. Прогнозирование в линейной регрессии. Интервалы прогноза. Условия Гаусса-Маркова. Гетероскедастичность и методы ее определения
2.2	Методы анализа множественной регрессии.	Метод наименьших квадратов для множественной регрессии. Частные уравнения. Оценка тесноты и значимости связи между переменными. Оценка надежности уравнения множественной регрессии.
2.3	Нелинейная регрессия	Метод наименьших квадратов для нелинейной регрессии. Методы нелинейного оценивания регрессионных параметров. Корреляция. Коэффициенты эластичности. Оценка существенности нелинейной регрессии. Производственные функции.
2.4	Моделирование од-	Автокорреляция уровней временного ряда и выяв-

	номерных временных рядов	ление его структуры. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего.
--	--------------------------	---

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Задачи и методы прикладной эконометрики. Общий вид эконометрической модели.	2	0		2	4
2	Методы анализа парных регрессий и определение их параметров.	4	4		8	16
3	Методы анализа множественной регрессии. Оценка тесноты и значимости связи между переменными.	6	6		8	20
4	Нелинейная регрессия	4	4		7	15
5	Моделирование одномерных временных рядов	4	6		7	17
Итого		20	20		32	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Предполагается, что, прослушав лекцию, магистрант ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала в Интернете, соберет информацию об новых законах и правилах, связанных с моделированием.

Просмотрев контрольные вопросы к курсу, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Новикова Н. М. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / Н.М. Новикова, С.Л. Подвальный. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2013. Ч.2. — 179 с.
2.	Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие / И.Л. Акулич. — Изд. 3-е, стер. — Санкт-Петербург ;

	Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 347 с.
3.	Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие / Н.И. Сидняев .— М. : Юрайт, 2011 .— 399 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Магнус, Ян Р. Эконометрика. Начальный курс : учебник для студ. вузов / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий ; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ .— 7-е изд., испр. — М. : Дело, 2005 .— 503 с.
5.	Красс М. С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник для студ. вузов, обуч. по экон. специальностям и направлениям / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; Акад. нар. хоз-ва при правительстве Рос. Федерации. — М.: Дело, 2002 .— 688 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1.	http://www.lib.vsu.ru –официальный сайт библиотеки ВГУ
2.	http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ
3.	http://www.math.msu.ru – официальный сайт мехмата МГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1.	Домбровский, В.В. Эконометрика : учебник / В.В. Домбровский ; Нац. фонд подгот. кадров. — М. : Новый учебник, 2004 .— 342 с.
2.	Эконометрика сложных экономических процессов : учебное пособие для студентов : компьютерный практикум / Воронеж гос. ун-т, Каф. информационных технологий и математических методов в экономике; сост. В.В. Давнис [и др]. — Воронеж, 2004.— 82 с. http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/mar04018.pdf

Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем, в том числе осуществляемый с помощью удаленной связи через интернет.

Самостоятельная работа магистрантов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе среди сетевых ресурсов, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать информацию, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований, а также представлять в устной форме изложение своих методологических изысканий.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном ма-

териале, актуализация личного и учебно-профессионального опыта обучающихся, включение элементов дистанционных образовательных технологий.

В практической части курса используется стандартное современное программное обеспечение персонального компьютера.

В части освоения материала лекционных и лабораторных занятий, самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины, прохождения текущей и промежуточной аттестации может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации.

Лекции осуществляются с использованием презентационного оборудования.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются учебные аудитории. Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой (ауд. 310), расположенный на 3 этаже учебного корпуса № 1.

Компьютерный класс: специализированная мебель, маркерная доска, персональные компьютеры

Ubuntu (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ubuntu.com/download/desktop>)

VisualStudioCommunity (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>); MATLABClassroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);

LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>)

Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.lazarus-ide.org/index.php>)

FreePascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: <https://www.freepascal.org/faq.html>);

Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия <http://maxima.sourceforge.net/faq.html>)

В самостоятельной работе обучающиеся используют ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ (электронный каталог: <http://www.lib.vsu.ru>)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Задачи и методы прикладной эконометрики. Общий вид эконометрической модели.	ПК-1	ПК - 1.1	Промежуточная аттестация Устный опрос. Задания для лабораторной работы
2.	Методы анализа парных регрессий и определение их параметров.	ПК-1 ПК-2	ПК – 1.2 ПК – 2.2	Промежуточная аттестация Устный опрос. Задания для лабораторной работы
3.	Методы анализа множественной регрессии. Оценка тесноты и значимости связи между переменными.	ПК-1 ПК-2	ПК – 1.2 ПК – 2.2	Промежуточная аттестация Устный опрос. Задания для лабораторной работы
4.	Нелинейная регрессия	ПК-2	ПК – 2.2	Промежуточная аттестация Устный опрос. Задания для лабораторной работы
5.	Моделирование одномерных временных рядов	ПК-2	ПК – 2.2	Промежуточная аттестация Устный опрос. Задания для лабораторной работы
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Перечень вопросов к зачету

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью устных опросов. Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе выполнения индивидуальных лабораторных работ.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи эконометрики. Эконометрические методы. Типы эконометрических моделей.
2. Парная регрессия и метод наименьших квадратов (МНК).
3. Оценка тесноты связи (коэффициенты корреляции, детерминации).

4. Оценка статистической значимости парной регрессии.
5. Отбор факторов при построении модели множественной регрессии.
6. Оценивание коэффициентов множественной регрессии методом наименьших квадратов.
7. Частные уравнения и частная корреляция в моделях множественной регрессии.
8. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации.
9. Оценка качества модели множественной регрессии.
10. Мультиколлинеарность факторов и методы ее устранения.
11. Временные ряды. Модели временных рядов.

Образец контрольно-измерительного материала

Контрольно-измерительный материал № 1

Теоретический вопрос

1. Метод наименьших квадратов для множественной регрессии. Частные уравнения.

2. Оценка тесноты и значимости связи между переменными. Оценка надежности уравнения множественной регрессии

Практическое задание

1. По предложенным данным с помощью встроенного пакета Анализ данных в Calc найти параметры модели и проанализировать адекватность модели.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий, методов эконометрического анализа;
- 2) умение применять полученные знания и навыки для решения задач;- проводить анализ полученных решений;
- 3) владение математическим аппаратом и современными методами в области эконометрического анализа, методами построения и анализа статистических моделей, методами регрессионного и корреляционного анализа.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному или более чем одному из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.	Пороговый уровень и выше порогового	зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.		не зачтено

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в форме устного опроса (индивидуального или группового), и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и выполнение практического задания, позволяющего оценить степень сформированности умений и навыков.

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1. Для регрессионной модели парной регрессии рассчитано значение коэффициента детерминации R^2 . Тогда долю остаточной дисперсии зависимой переменной характеризует величина....

1. R^2 ,
2. $1+R^2$,
3. $1-R^2$,
4. $R^2-100\%$.

Ответ: 3.

2. Построено уравнение регрессии $y = 3151,1 + 8,8487x$. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,9708$. По данным задачи можно сделать следующий вывод:

1. связь между переменными обратная,
2. связь между переменными прямая,
3. связь между переменными линейная,
4. влияние фактора x на переменную y 97 %.

Ответ: 4.

3. Построена эконометрическая модель для зависимости прибыли от реализации единицы продукции (руб., y) от величины оборотных средств предприятия (тыс. руб., x): $y = 10,75 + 3,1 \cdot x + \varepsilon$. Следовательно, средний размер прибыли от реализации, не зависящий от объема оборотных средств предприятия, составляет

- а) 7,65 руб.;
- б) 10,75 руб.;
- в) 13,85 руб.;
- г) 3,1 руб.

Ответ: б).

4. Известно, что доля остаточной регрессии в общей составила 0,19. Тогда значение коэффициента корреляции равно

- а) 0,81;
- б) 0,95;
- в) 0,9;

г) 0,19.

Ответ: в).

5. Укажите правильный вариант ответа относительно числа зависимых переменных, включаемых в уравнение регрессии:

а) несколько переменных;

б) количество зависимых переменных равно количеству независимых;

в) только одна переменная;

г) в парной регрессии одна зависимая переменная, во множественной – несколько зависимых переменных.

Ответ: г).

6. В эконометрических моделях «остаточная» дисперсия – это дисперсия...

а) наблюдаемых значений результативного признака;

б) значений объясняющего фактора;

в) отклонений наблюдаемых значений результативного признака от его расчетных значений;

г) расчетных значений результативного признака.

Ответ: в).

7. Значение коэффициента множественной корреляции рассчитывается по формуле $\sqrt{R^2}$ (R – коэффициент множественной корреляции; R^2 – коэффициент детерминации для уравнения множественной регрессии). Тогда значение коэффициента множественной корреляции R будет находится в интервале...

а) $[-1,0]$;

б) $[0,1]$;

в) $[0,+\infty]$;

г) $[-1,1]$.

Ответ: б).

8. В эконометрике для проверки статистической значимости уравнения в целом используют ...

а) коэффициент Стьюдента;

б) метод наименьших квадратов;

в) F-критерий;

и) t-статистику.

Ответ: в).

9. Ошибки спецификации эконометрической модели имеют место вследствие

а) недостоверности или недостаточности исходной информации;

б) недостаточного количества данных;

в) неоднородности данных в исходной статистической совокупности;

г) неправильного выбора математической функции или недоучета в уравнении регрессии какого-то существенного фактора.

Ответ: б), г).

10. При моделировании уравнения множественной регрессии проверку тесноты связи между независимыми переменными (объясняющими переменными, регрессорами, факторами) модели осуществляют на основе ...

- а) коэффициента множественной корреляции;
- б) матрицы парных коэффициентов линейной корреляции;
- в) показателей существенности параметров модели;
- г) системы нормальных уравнений МНК.

Ответ: б).

11. По данным о шести показателях (первая из них эндогенная, остальные – экзогенные факторы):

y – объем продажи товара фирмы (млн. руб.),

x_1 – фактор времени,

x_2 – расходы на рекламу (тыс. руб.),

x_3 – цена товара (руб.),

x_4 – средняя цена товара у конкурентов (руб.),

x_5 – индекс потребительских расходов (%) получена корреляционная матрица:

	объем реализации	время	реклама	цена	цена конкурента	ИПР
объем реализации	1					
время	0,678	1				
реклама	0,646	0,106	1			
цена	0,233	0,174	-0,003	1		
цена конкурента	0,226	-0,051	0,204	0,698	1	
ИПР	0,816	0,960	0,273	0,235	0,031	1

Какие пары факторов являются коллинеарными?

- 1. x_1 и x_5 ;
- 2. x_3 и x_5 ;
- 3. x_3 и x_4 ;
- 4. x_1 и x_4 .

Ответ: 1.

12. Проведен корреляционно-регрессионный анализ влияния 2-х факторов (x_1 – среднегодовая стоимость основных фондов, млн. руб.; x_2 – численность занятых в производстве, тыс. чел.) на изменение объемов производства продукции (млн. руб. – y) по 10-ти районам.

ВЫВОД ИТОГОВ	
<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,242
R-квадрат	0,058
Нормированный R-квадрат	-0,211
Стандартная ошибка	79,301
Наблюдения	10,000

Дисперсионный анализ					
		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регрессия	2,000	2728,297	1364,149	0,217	0,810
Остаток	7,000	44020,512	6288,645		
Итого	9,000	46748,809			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	113,102	61,197	1,848	0,107	-31,606	257,811	-31,606	257,811
Переменная X ₁	-0,002	0,008	-0,240	0,817	-0,022	0,018	-0,022	0,018
Переменная X ₂	12,711	20,320	0,626	0,551	-35,339	60,761	-35,339	60,761

На основе проведенного анализа построено уравнение регрессии:

- $y = 2 + 7x_1 + 9x_2;$
- $y = 113,1 - 0,002x_1 + 12,7x_2;$
- $y = -31,606 - 0,022x_1 - 35,339x_2.$

Ответ: 2.

13. Для эконометрической модели линейного уравнения множественной регрессии вида $y = f(x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}) + \varepsilon$ построена матрица парных коэффициентов линейной корреляции (y – зависимая переменная; $x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}$ – независимые переменные):

	y	$x^{(1)}$	$x^{(2)}$	$x^{(3)}$
y	1			
$x^{(1)}$	0,75	1		
$x^{(2)}$	0,6	0,45	1	
$x^{(3)}$	0,89	0,82	0,9	1

Количество пар коллинеарных независимых переменных в данной модели равно ...

- 4,
- 2,
- 3,
- 8.

Ответ: 2.

14. Для эконометрической модели линейного уравнения множественной регрессии вида $y = f(x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}) + \varepsilon$ построена матрица парных коэффициентов линейной корреляции (y – зависимая переменная; $x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}$ – независимые переменные):

	y	$x^{(1)}$	$x^{(2)}$	$x^{(3)}$	$x^{(4)}$
y	1				
$x^{(1)}$	0,75	1			
$x^{(2)}$	0,6	0,45	1		
$x^{(3)}$	0,89	0,82	0,9	1	
$x^{(4)}$	0,39	0,94	0,7	0,12	1

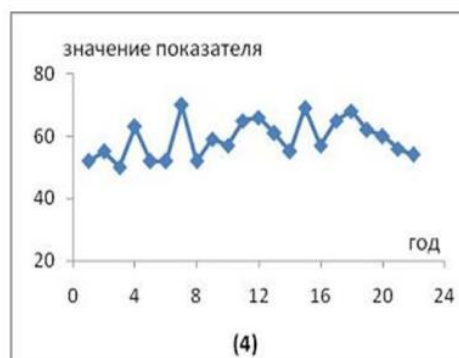
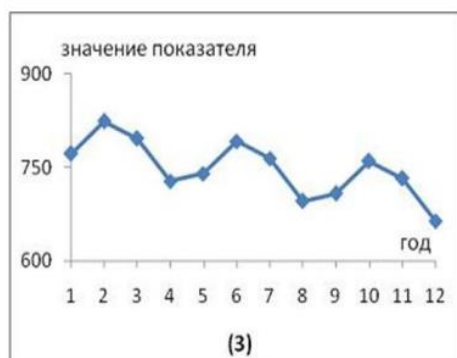
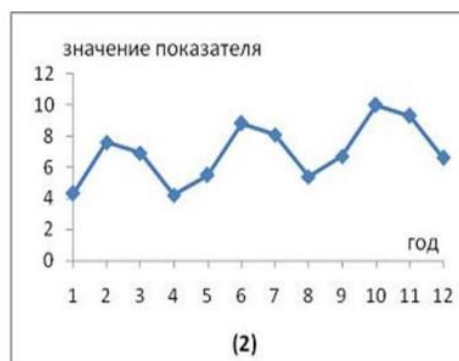
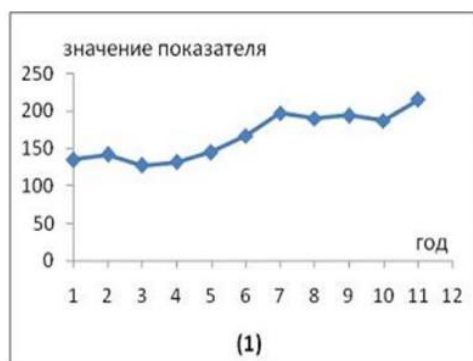
Коллинеарными (тесно связанными) независимыми (объясняющими) переменными не являются ... (выберите более одного варианта ответа):

- а) x_1 и x_2 ;
- б) x_1 и x_3 ;
- в) x_3 и x_4 ;
- г) x_2 и x_3 .

Ответ: а), в).

15. Данная таблица значений автокорреляционной функции соответствует структуре временного ряда ...

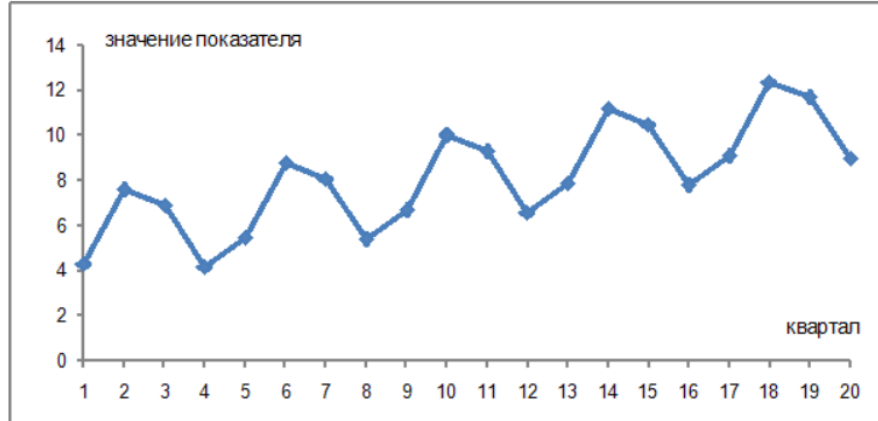
Порядок	Значение коэффициента автокорреляции
1	0,872
2	0,748
3	0,558
4	0,529



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

Ответ: а).

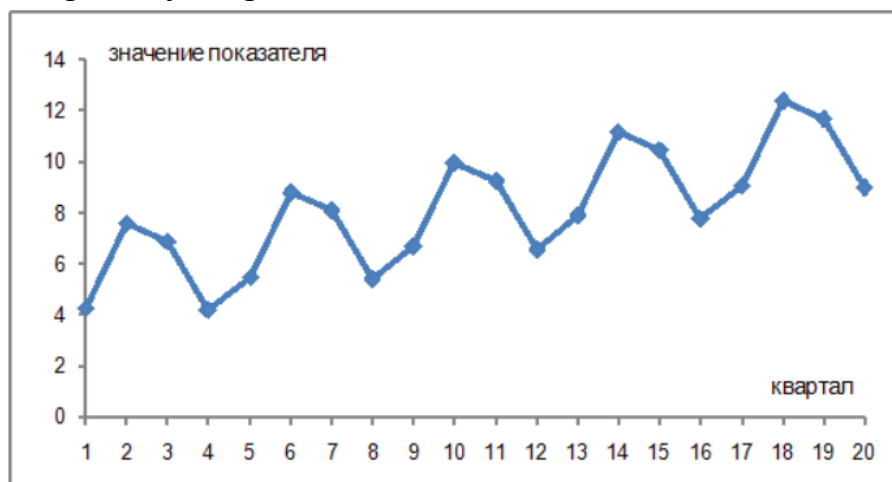
16. Изображенный на рисунке временной ряд содержит следующие компоненты:



- а) убывающую тенденцию и возрастающую сезонную компоненту;
- б) возрастающую тенденцию и возрастающую сезонную компоненту;
- в) тенденцию и возрастающую сезонную компоненту;
- г) возрастающую тенденцию и сезонную компоненту.

Ответ: г).

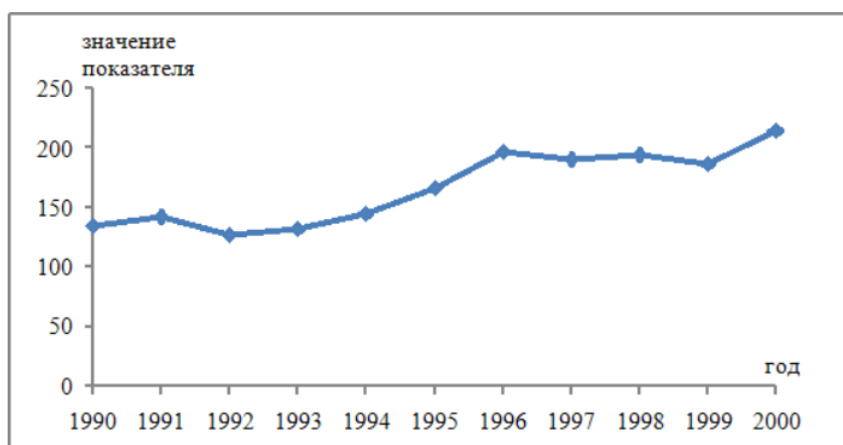
17. Для временного ряда, отображенного на рисунке одним из методов построения модели ряда является выравнивание ряда по методу скользящей средней. При этом количество слагаемых при расчете значений выровненного ряда будет равно ...



- а) 20;
- б) 5;
- в) 2;
- г) 4.

Ответ: г).

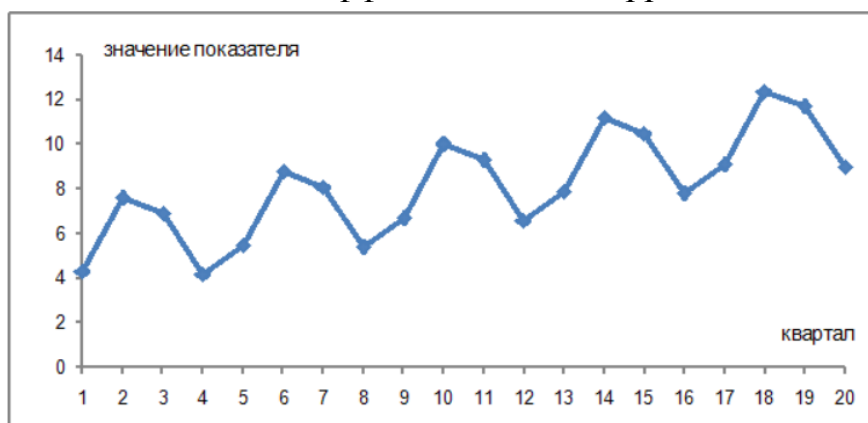
18. На графике изображен(-ы)



- а) перекрестные данные;
- б) временной ряд;
- в) коррелограмма;
- г) уравнение регрессии.

Ответ: б).

19. Вывод о присутствии в данном временном ряде сезонной компоненты можно сделать по значению коэффициента автокорреляции



- а) первого порядка;
- б) второго порядка;
- в) четвертого порядка;
- г) восьмого порядка.

Ответ: в).

20. Дана автокорреляционная функция временного ряда

Лаг	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент автокорреляции	0,165	0,564	0,112	0,957	0,117	0,702	0,001	0,967

Верным будет утверждение, что ряд ...

- а) содержит только тенденцию, и не содержит сезонной компоненты;
- б) имеет выраженную сезонную компоненту с лагом 4;

- в) имеет выраженную сезонную компоненту с лагом 6
г) не имеет ни тенденции, ни сезонной компоненты, имеет только случайную компоненту.

Ответ: б).

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).