

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

«31» 08 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭКОНОМЕТРИКА»**

направление подготовки / специальность  
**09.03.03 – Прикладная информатика**

направленность (профиль) подготовки

**Прикладная информатика в экономике**

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «*Эконометрика*» - дать студентам научное представление о методах, моделях и приемах, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием математико-статистического инструментария.

Задачи: В соответствии с целью студенты должны усвоить методы количественной оценки социально-экономических процессов, научиться содержательно интерпретировать формальные результаты, научиться строить экономические модели и оценивать их параметры; научиться проверять гипотезы о свойствах экономических показателей и формах их связи. В соответствии с целью студенты должны освоить методы. Количественной оценки социально-экономических процессов, научиться содержательно интерпретировать формальные результаты, моделировать с помощью пакетов прикладных программ. В курсе описываются формы и типы классических эконометрических моделей, соотношения между ними, их достоинства и недостатки. Рассматриваются предпосылки построения моделей, а также задачи их спецификации и идентификации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Эконометрика*» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-5. Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	ПК-5.1. Знает методы моделирования предметной области и бизнес-процессов. ПК-5.2. Умеет моделировать и анализировать информационные процессы прикладных задач. ПК-5.3. Владеет навыками применения современных инструментальных средств моделирования прикладных (бизнес) процессов информационный системы.	Знает: этапы построения и исследования математических моделей в экономике; методы количественной оценки экономических процессов Умеет: строить статистические модели экономических процессов и количественно оценивать их параметры; содержательно интерпретировать формальные результаты, получаемые в результате исследования моделей; проверять гипотезы о свойствах	Вопросы к рейтинг-контролям, отчеты по лабораторным работам

		экономических показателей и формах их связи Владеет: современными программными средствами, предназначенными для исследования статистических и эконометрических моделей	
--	--	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные задачи, цели и последовательность проведения эконометрического анализа	6	1-4	6	6		-	8	
2	Эконометрический анализ на основе моделей парной регрессии	6	5-8	4	4		-	7	1-ый р-к
3	Эконометрический анализ на основе моделей множественной регрессии	6	9-12	4	4		2	7	2-ой р-к
4	Эконометрический анализ на основе систем эконометрических уравнений	6	13-15	4	4		-	7	
5	Эконометрический анализ на основе временных рядов	6	16-18					7	3-ий р-к
Всего за 6-й семестр				18	18		2	36	<b>зачет</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				<b>18</b>	<b>18</b>		<b>2</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

**Тематический план  
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные задачи, цели и последовательность проведения эконометрического анализа	3	1-4	1	1		-	1	
2	Эконометрический анализ на основе моделей парной регрессии	3	5-8	1	1		-	13	1-ый р-к
3	Эконометрический анализ на основе моделей множественной регрессии	3	9-12	1	1		2	13	2-ой р-к
4	Эконометрический анализ на основе систем эконометрических уравнений	3	13-15	0,5	1		-	13	
5	Эконометрический анализ на основе временных рядов	3	16-18	0,5				13	3-ий р-к
Всего за 3-й семестр				4	4		2	64	<b>зачет</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				<b>4</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>64</b>	<b>зачет</b>

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

**Тематический план  
форма обучения – заочная (ускоренная)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные задачи, цели и последовательность проведения эконометрического анализа	6	1-4	1	1		-	1	
2	Эконометрический анализ на основе моделей парной регрессии	6	5-8	1	1		-	13	1-ый р-к
3	Эконометрический анализ на основе моделей множественной регрессии	6	9-12	1	1		2	13	2-ой р-к
4	Эконометрический анализ на основе систем эконометрических уравнений	6	13-15	0,5	1		-	13	
5	Эконометрический анализ на основе временных рядов	6	16-18	0,5				13	3-ий р-к
Всего за 6-й семестр				4	4		2	64	<b>зачет</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				<b>4</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>64</b>	<b>зачет</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Лекция 1. Основные задачи, цели и последовательность проведения эконометрического анализа.

Лекция 2-3. Эконометрический анализ на основе моделей парной регрессии.

Лекция 4-5. Эконометрический анализ на основе моделей множественной регрессии .

Лекция 6-7. Эконометрический анализ на основе систем эконометрических уравнений.

Лекция 8-9. Эконометрический анализ на основе временных рядов.

### Содержание практических занятий по дисциплине

Лабораторные работы 1-2. Эконометрический анализ на основе моделей парной регрессии.

Лабораторные работы 3-4. Эконометрический анализ на основе моделей множественной регрессии.

Лабораторные работы 5-6. Эконометрический анализ на основе систем эконометрических уравнений.

Лабораторные работы 7-9. Эконометрический анализ на основе временных рядов.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

#### РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ № 1 (образец заданий)

Задача 1.

По данным таблицы найти:

- 1) Уравнение линейной регрессии
- 2) Коэффициент корреляции
- 3) Значение критерия Фишера
- 4) Значение критерия Стьюдента для всех параметров
- 5) Доверительные интервалы для всех параметров с уровнем значимости 95 %

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
$y_i$	5	10	10	7	5	6	6	5	6	8

Задача 2. По территориям ряда регионов собраны следующие данные

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	78	133
2	82	148
3	87	134
4	79	154
5	89	162
6	106	195
7	67	139
8	88	158
9	73	152
10	87	162
11	76	159
12	115	173

- 1) Построить линейное уравнение регрессии
- 2) Рассчитать коэффициент корреляции
- 3) Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции
- 4) Выполнить прогноз заработной платы при прогнозном значении прожиточного минимума, составляющего 107% от среднего уровня
- 5) Оценить точность прогноза и рассчитать для него доверительный интервал.

Задача 3. Получены функции:

1.  $y = a + bx^3 + \varepsilon$ ,
2.  $y = a + b \ln x + \varepsilon$ ,
3.  $\ln y = a + b \ln x + \varepsilon$ ,
4.  $y = a + bx^c + \varepsilon$ ,
5.  $y^a = b + cx^2 + \varepsilon$ ,
6.  $y = 1 + a(1 - x^b) + \varepsilon$ ,
7.  $y = a + b \frac{x}{10} + \varepsilon$ ,

Определить, какие из них а) линейны по переменным б) линейны по параметрам в) нелинейны ни по переменным, ни по параметрам

Задача 4. Пусть имеется модель регрессии  $y = 8 - 7x + \varepsilon$ . Известно также, что  $r_{xy} = -0.5, n = 20$  Постройте доверительный интервал для коэффициента регрессии а) с вероятностью 90% б) с вероятностью 99%.

## КОНТРОЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ-

### КОНТРОЛЯ № 2 (образец заданий)

Задача 1. Известны значения следующих признаков.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, $y$	Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., $x$
Удмуртская респ.	68,8	45,1
Свердловская обл.	61,2	59,0
Башкортостан	59,9	57,2
Челябинская обл.	56,7	61,8
Пермская обл.	55,0	58,8
Курганская обл.	54,3	47,2
Оренбургская обл.	49,3	55,2

Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$  рассчитать параметры степенной и показательной функций. Оценить каждую модель по критерию Фишера.

Задача 2. По 30 регионам России собраны следующие данные

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Линейный коэффициент парной корреляции
Среднедневной душевой доход, руб., $y$	86,8	11,44	–
Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., $x_1$	54,9	5,86	$r_{yx_1} = 0,8405$
Средний возраст безработного, лет, $x_2$	33,5	0,58	$r_{yx_2} = -0,2101$ $r_{x_1x_2} = -0,1160$

Требуется построить линейное уравнение множественной регрессии в стандартизированной и естественной форме, рассчитать линейные коэффициенты частной корреляции и коэффициент множественной корреляции, а также общий и частные критерии Фишера.

### КОНТРОЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЯ № 3(образец заданий)

Задача 1. Изучается модель вида

$$\begin{cases} y = a_1 + b_1(C + D) + \varepsilon_1, \\ C = a_2 + b_2 \cdot y + b_3 \cdot y_{-1} + \varepsilon_2, \end{cases}$$

где

- $y$  – валовой национальный доход;
- $y_{-1}$  – валовой национальный доход предшествующего года;
- $C$  – личное потребление;
- $D$  – конечный спрос (помимо личного потребления);
- $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  – случайные составляющие.

Информация за девять лет о приростах всех показателей дана в таблице.

Год	$D$	$y_{-1}$	$y$	$C$	Год	$D$	$y_{-1}$	$y$	$C$
1	-6,8	46,7	3,1	7,4	6	44,7	17,8	37,2	8,6
2	22,4	3,1	22,8	30,4	7	23,1	37,2	35,7	30,0
3	-17,3	22,8	7,8	1,3	8	51,2	35,7	46,6	31,4
4	12,0	7,8	21,4	8,7	9	32,3	46,6	56,0	39,1
5	5,9	21,4	17,8	25,8	$\Sigma$	167,5	239,1	248,4	182,7



Для данной модели была получена система приведенных уравнений

$$\begin{cases} y = 8,219 + 0,6688 \cdot D + 0,2610 \cdot y_{-1}, \\ C = 8,636 + 0,3384 \cdot D + 0,2020 \cdot y_{-1}. \end{cases}$$

Требуется

- а) провести идентификацию модели
- б) рассчитать параметры первого уравнения структурной модели.

Задача 2. Имеются следующие данные о величине дохода на одного члена семьи и расходов на некоторый товар

Показатель	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Расходы на товар А, руб.	30	35	39	44	50	53
Доход на одного члена семьи, % к 1985 г.	100	103	105	109	115	118

- а) Определить ежегодные абсолютные приросты доходов и расходов и сделать выводы о тенденции развития каждого ряда.
- б) Построить линейную модель спроса на товар, используя первые разности уровней исходных динамических рядов
- в) Включить в линейную модель спроса на товар фактор времени.

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет эконометрики.
2. Линейная регрессионная модель.
3. Основные этапы и проблемы эконометрического моделирования.
4. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.
5. Смысл и оценка параметров парной линейной регрессии.
6. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции.
7. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.
8. Нелинейная регрессия.
9. Множественная регрессия и корреляция.
10. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
11. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
12. Частные уравнения регрессии.
13. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
14. Обобщенный метод наименьших квадратов.
15. Общие понятия о системах эконометрических уравнений.
16. Мультиколлинеарность.
17. Основные элементы временного ряда.
18. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
19. Моделирование тенденции временного ряда.
20. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.
21. Гетероскедастичность пространственной выборки.
22. Авторегрессия первого порядка. Статистика Дарбина-Уотсона.
23. Регрессионные динамические модели.
24. Оценивание модели с помощью компьютерных программ.

## 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

В плане самостоятельной работы студенты письменно отвечают на приведенные вопросы для самостоятельной работы,

**Вопросы для самостоятельной работы студентов**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Задание 1.**

*Дано:* Некоторая фирма, производящая товар, хочет проверить, эффективность рекламы этого товара. Для этого в 10 регионах, до этого имеющих одинаковые средние количества продаж, стала проводиться разная рекламная политика и на рекламу начало выделяться  $x_i$  денежных средств. При этом фиксировалось число продаж  $y_i$ , результаты исследования представлены в таблице. Предполагается, что для данного случая количество продаж пропорционально расходам на рекламу.

1

Вариант	Расходы на рекламу $x_i$ , млн. р.(одинаковое для всех вариантов)									
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
Количества продаж $y_i$ , тыс. ед. (по вариантам)										
1.	12,3	16,3	16,4	16,0	18,5	17,3	20,0	19,5	19,0	19,7
2.	39,5	40,3	40,7	40,8	43,1	42,7	45,3	46,2	47,4	49,5
3.	32,4	32,4	34,8	37,1	38,0	38,7	38,6	39,9	43,8	43,5
4.	21,0	23,0	23,7	23,8	25,8	27,6	28,4	29,7	31,7	31,6
5.	27,6	28,8	29,6	31,1	30,9	31,3	33,1	34,6	35,1	37,2
6.	30,6	32,8	32,1	33,7	35,1	39,2	37,4	39,7	42,3	43,4
7.	18,5	19,5	20,1	23,7	23,6	24,0	26,2	26,5	28,3	28,1
8.	13,3	12,2	13,1	11,5	15,7	13,7	16,8	13,9	16,9	16,8
9.	14,2	16,3	16,6	18,9	19,4	20,4	23,3	24,2	27,1	27,4
10.	34,4	34,8	36,1	37,7	37,3	37,5	37,5	39,6	40,9	43,6

*Требуется:*

1. методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{y} = ax + b$ ;
2. найти коэффициент линейной корреляции и с доверительной вероятности  $p = 0,95$  проверить его значимость;
3. проверить на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  регрессионную модель на адекватность;
4. найти стандартные ошибки параметров уравнения  $a$  и  $b$ ;
5. сделать точечный и интервальный прогноз для случая расходов на рекламу, равных 5 млн. руб.

**Задание 2.**

*Дано:* зависимость месячного расхода семьи на продукты питания  $z_i$ , тыс.р. от месячного дохода на одного члена семьи  $x_i$  тыс.р. и от размера семью  $y_i$ , чел. :

Значения факторов $x_i$ и $y_i$ (одинаковое для всех вариантов)															
$x_i$	2	3	4	2	3	4	3	4	5	3	4	5	2	3	4
$y_i$	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Вар.	Значения фактора $z_i$ (по вариантам)														
1.	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	3,3	3,9	4,5	4,9	4,6	5,1	5,7	5,0	5,4	5,6
2.	2,3	2,1	2,9	2,7	3,2	3,4	3,8	4,2	4,2	4,5	5,2	5,8	4,7	5,5	5,1
3.	2,4	3,1	3,4	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	6,0	5,9	6,3	6,4	6,3	6,5	7,2
4.	1,2	1,5	2,0	2,2	2,5	2,5	2,6	3,0	3,3	3,0	3,7	3,6	3,5	4,2	4,6
5.	2,6	2,8	3,3	3,4	3,6	4,2	4,7	4,8	5,6	5,3	5,8	5,7	5,8	6,2	6,5
6.	1,6	2,2	2,3	2,3	2,6	3,0	3,1	3,2	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8	4,1	4,3
7.	1,9	2,7	2,7	3,1	3,2	3,3	3,6	3,7	4,7	4,2	4,6	4,8	4,4	4,8	5,2
8.	3,0	3,5	3,6	3,7	4,4	4,7	5,3	5,6	6,1	6,3	6,5	6,9	6,4	6,8	7,0
9.	3,7	4,0	4,8	4,6	4,9	5,1	6,1	6,6	7,0	6,9	7,2	7,9	7,3	7,7	8,6
10.	2,9	3,2	3,4	3,8	4,1	5,0	4,8	5,3	6,3	6,3	6,6	7,1	6,4	7,1	7,5

Требуется:

1. в соответствии с методом наименьших квадратов найти уравнение линейной регрессии  $\tilde{z} = ax + by + c$ ;
2. найти частные уравнения регрессии;
3. найти парные коэффициенты корреляции  $r_{xy}$ ,  $r_{xz}$ ,  $r_{yz}$ ;
4. с доверительной вероятностью  $p=0,95$  проверить коэффициенты корреляции на значимость;
5. вычислить индекс множественной корреляции и проверить с доверительной вероятностью  $p = 0,95$  его статистическую значимость;
6. найти частные коэффициенты корреляции;
7. проверить значимость уравнения регрессии ( $\alpha = 0,1$ ).

### Задание 3.

Дано: система одновременных уравнений:

<p>Вариант 1</p> $\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \\ y_3 = b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$	<p>Вариант 2</p> $\begin{cases} y_1 = b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{21}x_1 \\ y_3 = b_{31}y_1 + a_{31}x_1 + a_{33}x_3 \end{cases}$
<p>Вариант 3</p> $\begin{cases} y_1 = b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{33}x_3 \end{cases}$	<p>Вариант 4</p> $\begin{cases} y_1 = b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{21}x_1 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$
<p>Вариант 5</p> $\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{23}y_3 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \end{cases}$	<p>Вариант 6</p> $\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$

Вариант 7

Вариант 8

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + a_{11}x_1 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases} \quad \begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{21}y_1 + b_{31}y_3 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \\ y_3 = b_{32}y_2 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$$

Вариант 9

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + b_{13}y_3 + a_{11}x_1 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{31}y_3 + a_{21}x_1 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$$

Вариант 10

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ y_2 = b_{31}y_3 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ y_3 = b_{31}y_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 \end{cases}$$

Требуется:

1. Проверить идентификацию каждого уравнения и системы в целом.
2. Найти приведенную форму модели.

#### Задание 4.

Дано: временной ряд зависимости средней (за 10 дней) выручки продуктового магазина в течении года.. Предполагается, что имеется временной тренд, связанный с развитием и расширением магазина, и, кроме этого, циклическая тенденция, которую можно объяснить периодичностью выдачи заработной платы рабочим соседнего крупного предприятия.

Дека-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
да	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Временной ряд – (в первом столбце - номер варианта)																		
1.	52,7	52,1	53,4	57,3	56,1	56,2	61,3	60,9	60,5	65,4	65,6	65,6	70,7	68,7	70	73,6	73,7	74,5
	79	78,2	78,6	83,5	81	82,3	87,1	86,3	85,5	91,4	90,6	90,7	95,5	93,6	94,3	100	99	99
2.	74,4	73,2	74,3	79,9	78,7	79,7	84,1	84,3	85,4	89,3	89,6	91	94,7	95,2	95,4	101	101	100
	107	105	106	111	112	113	117	116	117	122	121	122	127	127	128	133	132	134
3.	84,1	82,6	83,8	87,5	87,3	88,1	93	92,3	93,6	98,4	97,2	97,1	102	103	102	107	107	107
	112	111	112	117	117	117	122	121	123	126	127	127	131	130	132	137	135	135
4.	32,8	30,3	30,8	35,7	34,1	34,2	37,5	35,8	35,7	39,1	38,8	37,3	43,2	40,8	41	44,2	43,8	42,4
	46,7	46,1	45,7	49,7	47,4	47,8	52	50,1	49,8	54,6	51,9	52,3	56,1	54,3	55,2	60	57,2	57,9
5.	13,1	11,9	11,8	17,3	15,9	16,1	20,5	19,2	19,9	23,9	22,8	23,8	27,6	26,3	26,1	31,2	30,1	30,3
	35,1	33	33,9	38,6	36,3	38	41,9	40	40,3	44,8	43,8	45,2	49,6	48	47,7	53,5	50,8	52,2
6.	19,2	18	18,9	24,4	23,2	23,1	27,9	28,8	28,2	34,8	33,2	33,3	39,8	38,7	40,1	43,2	44,3	43,3
	48,2	48,4	50,1	53,8	52,8	54,4	59,4	58,1	58,5	64,5	63,4	64,3	70,4	67,9	68,7	73,8	74,5	74,5
7.	27	25,4	25,6	31	28,9	28,2	34	32,2	32,3	36,9	34,3	33,6	38,2	37,1	36,3	41,8	40,1	40,5
	44,8	41,9	42,8	46,8	44,7	44,7	48,4	47,7	48,3	52,7	49,7	50,8	54,2	52,7	53,6	56,8	56,7	56,3
8.	22	20,4	21,6	25,6	22,9	24,3	27,3	26,7	26,7	30,9	28,9	28,9	32,5	30,3	31,3	33,9	33,1	33
	37,4	35,9	35,4	40,4	38,3	38,6	42,6	40,3	40,3	45,1	43,2	42,2	45,9	44,4	44,3	48,4	46,8	48,1
9.	53,4	52,8	52	57,3	54,9	54,9	60,4	59,9	60,4	63,6	63,2	63,3	68,2	65,6	66,9	70,4	69,5	70
	73,9	73,2	72,8	78	77,4	77,6	81,4	80,8	80,8	85,2	83,4	85,5	88,2	87,3	88,4	93	91,8	92,4
10.	73,2	72,8	73,4	79,6	77,9	78,4	84,1	82,5	84	89,9	88,6	88	93,5	93,5	94,6	98,7	98,4	99,6
	104	103	104	108	108	110	114	115	114	119	119	120	125	123	125	130	129	129

Требуется:

1. исследовать структуру временного ряда;
2. найти модель тенденции ряда (тренд);
3. найти модель циклической (сезонной) компоненты

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
Хайруллина, О.И. Эконометрика: базовый курс : учебник / О.И. Хайруллина, О.В. Баянова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2019 – 176 с ; 21 см – Библиогр.:	2018	<a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>
Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисейевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>
Эконометрика [Электронный ресурс] / Уткина В. Б. - М. : Дашков и К, 2013. -	2013	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021459.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021459.html</a>
"Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - (Золотой фонд российских учебников)" -	2014	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785238017204.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785238017204.html</a>
Дополнительная литература		
Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 462 с.	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785441701501.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785441701501.html</a>
Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 328	2018	<a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>
. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 272 с.	2019	<a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>
Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для академического бакалавриата / Б. М.	2019	<a href="https://urait.ru/bcode/">https://urait.ru/bcode/</a>

## **6.2. Периодические издания**

Журнал «Прикладная эконометрика»

## **6.3. Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org).

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ВТиСУ 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 8.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 13.06.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Куликов