

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.12.2024 15:58:34

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Анализ временных рядов**

Направление 38.03.01 Экономика  
Направленность 38.03.01.11 "Анализ и управление рисками"

Для набора 2024 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА            Статистики, эконометрики и оценки рисков****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Житников И.В.

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И.

Методический совет направления: к.э.н., доцент Андреева О.В.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	научить обучающихся применять статистические методы анализа, моделирования и прогнозирования динамики социально-экономических процессов и явлений.
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-5: Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты**

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

стандартные теоретические и эконометрические модели временных рядов, методы их оценивания и содержательной интерпретации полученных результатов (соотнесено с индикатором ПК-5.1)

**Уметь:**

оценивать основные эконометрические модели временных рядов, анализировать и содержательно интерпретировать результаты эконометрического моделирования; прогнозировать на основе эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений (соотнесено с индикатором ПК-5.2)

**Владеть:**

инструментальными средствами оценивания стандартных эконометрических моделей временных рядов, способами прогнозирования динамики социально-экономических процессов и явлений; методами и приемами анализа полученных результатов (соотнесено с индикатором ПК-5.2)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. «Анализ и моделирование тренда и сезонности»

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема «Предмет и задачи курса. Виды временных рядов» Понятие временных рядов. Компоненты временных рядов. Классификация временных рядов и основные правила их построения. Моментные и интервальные ряды. Ряды абсолютных, относительных и средних величин. Полные и неполные ряды. Ряды частных и агрегированных показателей. Обеспечение сопоставимости уровней временных рядов. / Лек /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.6, Л2.7
1.2	Тема «Показатели временного ряда» Абсолютные и относительные показатели динамики. Базы сравнения при расчете показателей динамики. Взаимосвязь базисных и цепных показателей. Особенности показателей для рядов, состоящих из относительных уровней. Средние характеристики временных рядов. / Лек /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.6, Л2.7
1.3	Тема «Виды временных рядов. Показатели временного ряда» Понятие временных рядов. Компоненты временных рядов. Классификация временных рядов и основные правила их построения. Моментные и интервальные ряды. Ряды абсолютных, относительных и средних величин. Полные и неполные ряды. Ряды частных и агрегированных показателей. Обеспечение сопоставимости уровней временных рядов. Абсолютные и относительные показатели динамики. Базы сравнения при расчете показателей динамики. Взаимосвязь базисных и цепных показателей. Особенности показателей для рядов, состоящих из относительных уровней. Средние характеристики временных рядов. Использование Calc Libre Office и Gretl для расчета показателей динамики. / Лаб /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.9
1.4	Тема «Анализ и моделирование тенденции развития». Методы выявления тренда. Графический метод. Укрупнение интервалов. Сглаживание с помощью скользящих средних. Простейшие модели тренда, их свойства и интерпретация: линейная, гиперболическая, параболическая, степенная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая, логистическая. Определение порядка аппроксимирующего полинома с помощью метода последовательных разностей.	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.6, Л2.7

	Проверка гипотезы о существовании тренда. Критерии серий. Проверка адекватности и точности моделей временного ряда. Прогнозирование по модели тренда. Точечный и интервальный прогноз. / Лек /				
1.5	Тема «Анализ и моделирование тенденции развития». Методы выявления тренда. Графический метод. Укрупнение интервалов. Сглаживание с помощью скользящих средних. Простейшие модели тренда, их свойства и интерпретация: линейная, гиперболическая, параболическая, степенная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая, логистическая. Определение порядка аппроксимирующего полинома с помощью метода последовательных разностей. Проверка гипотезы о существовании тренда. Критерии серий. Проверка адекватности и точности моделей временного ряда. Прогнозирование по модели тренда. Точечный и интервальный прогноз. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании тренда. / Лаб /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.9
1.6	Тема «Анализ и моделирование тенденции развития». Методы выявления тренда. Графический метод. Укрупнение интервалов. Сглаживание с помощью скользящих средних. Простейшие модели тренда, их свойства и интерпретация: линейная, гиперболическая, параболическая, степенная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая, логистическая. Определение порядка аппроксимирующего полинома с помощью метода последовательных разностей. Проверка гипотезы о существовании тренда. Критерии серий. Проверка адекватности и точности моделей временного ряда. Прогнозирование по модели тренда. Точечный и интервальный прогноз. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании тренда. / Ср /	6	10	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.7
1.7	Тема «Анализ и моделирование периодических колебаний». Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций: ряды Фурье. Методы спектрального анализа для исследования периодических колебаний. Методы вычисления спектральных характеристик: косвенный, прямой и смешанный. / Лек /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.6, Л2.7
1.8	Тема «Анализ и моделирование периодических колебаний». Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций: ряды Фурье. Методы спектрального анализа для исследования периодических колебаний. Методы вычисления спектральных характеристик: косвенный, прямой и смешанный. Использование Calc Libre Office и Gretl в анализе сезонности. / Лаб /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.9
1.9	Тема «Анализ и моделирование периодических колебаний». Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций: ряды Фурье. Методы спектрального анализа для исследования периодических колебаний. Методы вычисления спектральных характеристик: косвенный, прямой и смешанный. Использование Calc Libre Office и Gretl в анализе сезонности. / Ср /	6	10	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.3, Л2.6, Л2.7
1.10	Тема «Модели тренда и сезонности» Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. / Лек /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.6, Л2.7
1.11	Тема «Модели тренда и сезонности» Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. Использование Calc Libre Office и Gretl при построении моделей тренда и сезонности. / Лаб /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.9

1.12	Тема «Адаптивные методы прогнозирования». Сущность адаптивных методов. Адаптивные полиномиальные модели. Модель Ч. Хольта, модель Р. Брауна, определение параметров моделей. Выбор начальных условий. Построение прогнозов на основе полиномиальных моделей. Адаптация процедуры экспоненциального сглаживания. Адаптивные модели сезонных временных рядов. Модели с аддитивным и мультипликативным характером сезонности. Модель Хольта-Уинтерса. Начальные условия и определение параметров модели. Выбор параметров сглаживания. Модель Тейла-Вейджа. / Лек /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.4
1.13	Тема «Адаптивные методы прогнозирования». Сущность адаптивных методов. Адаптивные полиномиальные модели. Модель Ч. Хольта, модель Р. Брауна, определение параметров моделей. Выбор начальных условий. Построение прогнозов на основе полиномиальных моделей. Адаптация процедуры экспоненциального сглаживания. Адаптивные модели сезонных временных рядов. Модели с аддитивным и мультипликативным характером сезонности. Модель Хольта-Уинтерса. Начальные условия и определение параметров модели. Выбор параметров сглаживания. Модель Тейла-Вейджа. Адаптивные методы прогнозирования в Calc Libre Office и Gretl. / Лаб /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л2.9
1.14	Тема «Адаптивные методы прогнозирования». Сущность адаптивных методов. Адаптивные полиномиальные модели. Модель Ч. Хольта, модель Р. Брауна, определение параметров моделей. Выбор начальных условий. Построение прогнозов на основе полиномиальных моделей. Адаптация процедуры экспоненциального сглаживания. Адаптивные модели сезонных временных рядов. Модели с аддитивным и мультипликативным характером сезонности. Модель Хольта-Уинтерса. Начальные условия и определение параметров модели. Выбор параметров сглаживания. Модель Тейла-Вейджа. Адаптивные методы прогнозирования в Calc Libre Office и Gretl. / Сп /	6	10	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.5

## Раздел 2. «Стационарные и нестационарные временные ряды»

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема «Модели стационарных временных рядов» Понятие стационарных временных рядов. Модели авторегрессии – AR(p). Модели скользящего среднего – MA(q). Модели авторегрессии и скользящего среднего – ARMA(p,q). Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга. Прогнозирование ARMA-процессов. / Лек /	6	6	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
2.2	Тема «Модели стационарных временных рядов» Понятие стационарных временных рядов. Модели авторегрессии – AR(p). Модели скользящего среднего – MA(q). Модели авторегрессии и скользящего среднего – ARMA(p,q). Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга. Прогнозирование ARMA-процессов. Моделирование ARMA-процессов в Gretl. / Лаб /	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.9
2.3	Тема «Модели стационарных временных рядов» Понятие стационарных временных рядов. Модели авторегрессии – AR(p). Модели скользящего среднего –	6	10	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.7

	<p>МА(q).          Модели авторегрессии и скользящего среднего – ARMA(p,q).          Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций.          Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга.          Прогнозирование ARMA-процессов.          Моделирование ARMA-процессов в Gretl. / Ср /</p>				
2.4	<p>Тема «Модели нестационарных временных рядов»          Понятие нестационарных временных рядов. Метод разностей и интегрируемость. Оценка порядка интегрируемости. Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона. Тесты Дики-Фуллера.          Модели авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего – ARIMA(p,d,q). Общий алгоритм построения моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего. Идентификация моделей с помощью автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Оценивание параметров моделей ARIMA.          Мультипликативные модели ARIMA в анализе и моделировании сезонных колебаний.          Прогнозирование ARIMA-процессов. / Лек /</p>	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
2.5	<p>Тема «Модели нестационарных временных рядов»          Понятие нестационарных временных рядов. Метод разностей и интегрируемость. Оценка порядка интегрируемости. Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона. Тесты Дики-Фуллера.          Модели авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего – ARIMA(p,d,q). Общий алгоритм построения моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего. Идентификация моделей с помощью автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Оценивание параметров моделей ARIMA.          Мультипликативные модели ARIMA в анализе и моделировании сезонных колебаний.          Прогнозирование ARIMA-процессов.          Моделирование ARIMA-процессов в Gretl. / Лаб /</p>	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.6, Л2.7, Л2.9
2.6	<p>Тема «Модели нестационарных временных рядов»          Понятие нестационарных временных рядов. Метод разностей и интегрируемость. Оценка порядка интегрируемости. Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона. Тесты Дики-Фуллера.          Модели авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего – ARIMA(p,d,q). Общий алгоритм построения моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего. Идентификация моделей с помощью автокорреляционных и частных автокорреляционных функций. Оценивание параметров моделей ARIMA.          Мультипликативные модели ARIMA в анализе и моделировании сезонных колебаний.          Прогнозирование ARIMA-процессов.          Моделирование ARIMA-процессов в Gretl. / Ср /</p>	6	12	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.7	<p>Тема «Взаимосвязанные временные ряды»          Понятие взаимосвязанных временных рядов. Методы исключения тенденции: метод отклонений от тренда, метод последовательных разностей, включение в модель фактора времени.          Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона. Оценивание уравнения регрессии при автокорреляции в остатках. Коинтеграция временных рядов. / Лек /</p>	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
2.8	<p>Тема «Взаимосвязанные временные ряды»          Понятие взаимосвязанных временных рядов. Методы исключения тенденции: метод отклонений от тренда, метод последовательных разностей, включение в модель фактора времени.          Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона. Оценивание уравнения регрессии при автокорреляции в остатках. Коинтеграция временных рядов.</p>	6	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.6, Л2.7, Л2.9

	Взаимосвязанные временные ряды в Calc Libre Office и Gretl. / Лаб /				
2.9	Тема «Взаимосвязанные временные ряды» Понятие взаимосвязанных временных рядов. Методы исключения тенденции: метод отклонений от тренда, метод последовательных разностей, включение в модель фактора времени. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона. Оценивание уравнения регрессии при автокорреляции в остатках. Коинтеграция временных рядов. Взаимосвязанные временные ряды в Calc Libre Office и Gretl. / Ср /	6	14	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.9
2.10	Тема «Динамические эконометрические модели» Виды моделей: модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей. Полиномиальные лаги Ш. Алмон. Преобразование Л. Койка. / Лек /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
2.11	Тема «Динамические эконометрические модели» Виды моделей: модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей. Полиномиальные лаги Ш. Алмон. Преобразование Л. Койка. Динамические эконометрические модели в Calc Libre Office и Gretl. / Лаб /	6	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.6, Л2.7, Л2.9
2.12	Тема «Динамические эконометрические модели» Виды моделей: модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей. Полиномиальные лаги Ш. Алмон. Преобразование Л. Койка. Динамические эконометрические модели в Calc Libre Office и Gretl. / Ср /	6	14	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.7
2.13	/ Экзамен /	6	36	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Андерсон Т., Беляев Ю. К.	Статистический анализ временных рядов: научная литература	Москва: Мир, 1976	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Бокс Д., Дженкинс Г.	Анализ временных рядов. Прогноз и управление: научная литература	Москва: Мир, 1974	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Афанасьев, В. Н.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/90196.html">https://www.iprbookshop.ru/90196.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------	----------	-------------------	----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Арженовский С. В., Торопова Т. В.	Эконометрическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ: метод. указания к выполнению лаборатор. работ	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2015	95
Л2.2	Ниворожкина Л. И.	Статистические методы анализа данных: учеб.	М.: РИО, 2016	108
Л2.3	Князевский В. С., Житников И. В.	Анализ временных рядов и прогнозирование: Учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭА, 1998	43
Л2.4	Лукашин Ю. П.	Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие	М.: Финансы и статистика, 2003	118
Л2.5		Журнал "Вопросы статистики"	,	1
Л2.6	Носко В. П.	Эконометрика	Москва: Издательский дом «Дело», 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444266">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444266</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7	Носко В. П.	Эконометрика	Москва: Издательский дом «Дело», 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444268">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444268</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Садовникова, Н. А., Шмойлова, Р. А.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2011	<a href="https://www.iprbookshop.ru/10601.html">https://www.iprbookshop.ru/10601.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.9	Воейко О. А.	Анализ временных рядов и прогнозирование: практикум	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2019	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561362">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561362</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "КонсультантПлюс"

ИСС "Гарант" <http://www.internet.garant.ru/>

Статистика Центрального банка Российской Федерации. <http://www.cbr.ru/statistics/>

Статистика Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/statistic>

Единая межведомственная информационно – статистическая система (ЕМИСС) <https://fedstat.ru/>

База данных показателей муниципальных образований <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/munst.htm>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС

Libre Office Calc

Gretl

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-5: способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты			
Знать: стандартные теоретические и эконометрические модели, методы их оценивания и содержательной интерпретации полученных результатов	Формулирует ответы на поставленные вопросы; решает тестовое задание в части методов анализа временных рядов Выбирает тему и содержание реферата	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры Соответствие темы и содержания реферата современным направлениям анализа временных рядов	ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (1-46) Т – тест (1-44), О – опрос (1-75), Р – реферат (1-10)
Уметь: оценивать основные эконометрические модели временных рядов, анализировать и содержательно интерпретировать результаты эконометрического моделирования; прогнозировать на основе эконометрических	Решает задачи в части оценивания параметров моделей временных рядов, анализирует и интерпретирует полученные результаты, формирует отчет по заданию к лабораторной	Полнота и правильность решений; обоснованность обращения к базам данных; содержательность выводов и интерпретации полученных результатов	ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (47-53) ЛР – задание к лабораторной работе (1-3), З – задача (1-36); КЗ- кейс-задача (1)

моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений	работе программ		
Владеть: инструментальным и средствами оценивания стандартных эконометрических моделей временных рядов, способами прогнозирования динамики социально-экономических процессов и явлений; методами и приемами анализа полученных результатов	Решает задачи в части оценивания параметров моделей временных рядов, анализирует и интерпретирует полученные результаты, формирует отчет по заданию к лабораторной работе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Полнота и правильность решений; обоснованность обращения к базам данных и выбора инструментальных средств оценивания стандартных эконометрических моделей; содержательность выводов и интерпретации полученных результатов	ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (47-53) ЛР – задание к лабораторной работе (1-3), З – задача (1-36); КЗ- кейс-задача (1)

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

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

### **Вопросы и задания к экзамену**

1. Временной ряд. Виды временных рядов. Задача анализа временных рядов.
2. Основные показатели рядов динамики экономических явлений.
3. Компоненты уровней временного ряда.
4. Модели временных рядов.
5. Проверка гипотезы о существовании тренда.
6. Линейная модель тренда. Интерпретация параметров линейной модели тренда.
7. Параболическая модель тренда. Интерпретация параметров.
8. Гиперболическая модель тренда. Интерпретация параметров.
9. Степенная модель тренда. Интерпретация параметров.
10. Показательная модель тренда. Интерпретация параметров.
11. Логарифмические модели тренда. Интерпретация параметров.
12. Выделение тренда с помощью скользящей средней.
13. Проверка значимости модели тренда. Проверка значимости оценок параметров модели
14. Определение порядка аппроксимирующего полинома методом последовательных разностей.
15. Выделение тренда с помощью полиномиальной регрессии.
16. Методы выделения сезонных колебаний. Индексы сезонности.
17. Анализ сезонной составляющей с использованием периодических функций: ряды Фурье.
18. Методы спектрального анализа для исследования периодических колебаний. Методы вычисления спектральных характеристик: косвенный, прямой и смешанный.
19. Экспоненциальное сглаживание. Модель Брауна. Двойное экспоненциальное сглаживание. Прогнозирование по модели Брауна.
20. Модель Хольта. Прогнозирование с помощью модели Хольта.
21. Модели Хольта-Уинтерса. Учет сезонных колебаний в моделях Хольта-Уинтерса.
22. Фильтр Ходрика-Прескотта.
23. Проверка адекватности и точности моделей временного ряда.
24. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. Точечный и интервальный прогноз.
25. Понятие стационарных временных рядов.
26. Модели авторегрессии –  $AR(p)$ .
27. Модели скользящего среднего -  $MA(q)$ .
28. Модели авторегрессии и скользящего среднего –  $ARMA(p,q)$ .

29. Идентификация порядка моделей с использованием автокорреляционных и частных автокорреляционных функций.
30. Критерии оценки значимости коэффициентов автокорреляционной функции: коэффициенты автокорреляции, Q-статистика Бокса-Пирса, Q-статистика Бокса-Льюинга.
31. Прогнозирование ARMA-процессов.
32. Понятие нестационарных временных рядов. Метод разностей и интегрируемость.
33. Оценка порядка интегрируемости. Интеграционная статистика Дарбина-Уотсона.
34. Тесты Дики-Фуллера.
35. Модели авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего – ARIMA(p,d,q).
36. Общий алгоритм построения моделей авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего. Идентификация моделей с помощью автокорреляционных и частных автокорреляционных функций.
37. Оценивание параметров моделей ARIMA.
38. Мультипликативные модели ARIMA в анализе и моделировании сезонных колебаний.
39. Прогнозирование ARIMA-процессов.
40. Понятие взаимосвязанных временных рядов.
41. Методы исключения тенденции: метод отклонений от тренда, метод последовательных разностей, включение в модель фактора времени.
42. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона. Оценивание уравнения регрессии при автокорреляции в остатках.
43. Коинтеграция временных рядов.
44. Модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей.
45. Полиномиальные лаги Ш. Алмон.
46. Преобразование Л. Койка.
47. По имеющимся данным:
  - постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
  - сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
  - запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
  - с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
  - проведите простое экспоненциальное сглаживание;
  - подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
	2005								
Железная руда, тыс. тонн	8126	7404,9	8309	8106	8163	7672	7266	7735	7619

	2006								
Железная руда, тыс.тонн	8261	7867,7	8552	8365	8607	8412	8709	8796	8437
	2007								
Железная руда, тыс.тонн	8761	7719,7	8798	8695	8996	8849	8845	8956	8717
	2008								
Железная руда, тыс.тонн	8905	8450,7	9047	9016	9157	9011	9333	9229	8782
	2009								
Железная руда, тыс.тонн	5362	6438,9	7374	7348	7768	8093	8144	8304	8248

48. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
	2005											
Чугун, тыс.тонн	4393	3960	4196	4041	4126	3622	3856	3998	3990	4256	4267	4470
	2006											
Чугун, тыс.тонн	4429	4039	4520	4481	4704	4391	4394	4354	4190	4242	4232	4387
	2007											
Чугун,	4485	3958	4483	4389	4297	4190	4222	4214	4194	4343	4273	4468

ТЫС. ТОНН												
	2008											
Чугу н, тыс. тонн	468 2	4372	46 75	427 7	45 96	44 35	43 98	445 1	4235	3416	236 8	2370
	2009											
Чугу н, тыс. тонн	278 1	2962	34 20	335 6	35 43	35 81	40 34	411 5	3975	4148	389 7	4209

49. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Янв арь	Фев раль	М ар т	Апр ель	М ай	И юн ь	И юль ь	Авг уст	Сент ябрь	Окт ябрь	Ноя брь	Дек абрь
	2005											
Стал ь, тыс. тонн	562 8	5185	56 20	551 3	55 78	51 38	53 75	553 0	5433	5692	564 1	5929
	2006											
Стал ь, тыс. тонн	574 2	5251	60 15	589 7	61 08	59 35	60 15	589 7	5696	6002	595 8	6299
	2007											
Стал ь, тыс. тонн	630 3	5651	62 78	612 0	61 07	58 67	60 56	582 0	5904	6073	592 2	6269
	2008											
Стал ь,	655 7	6145	65 82	618 6	65 38	62 49	63 31	635 1	5992	4824	343 6	3520

ТЫС. ТОНН												
	2009											
Сталь, тыс. тонн	393 1	4307	45 85	443 2	47 01	47 54	53 14	554 3	5483	5558	522 4	5530

50. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
	2005											
Трубы стальные, тыс.тонн	434	493	54 5	549	52 3	56 8	56 4	599	607	608	593	612
	2006											
Трубы стальные, тыс.тонн	503	535	64 5	637	64 0	66 7	70 1	745	722	679	711	714
	2007											
Трубы стальные, тыс.тонн	673	689	77 6	769	79 1	76 8	77 3	742	725	684	651	668
	2008											

Трубы стальные, тыс.тонн	562	674	744	717	722	736	735	746	663	632	411	430
2009												
Трубы стальные, тыс.тонн	367	482	586	529	467	516	545	640	669	609	542	693

51. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
2005									
Уголь, тыс.тонн	25519	25076	26133	23541	22498	21480	21364	23974	24974
2006									
Уголь, тыс.тонн	26407	26221	27598	25527	24270	22811	23006	23465	24774
2007									
Уголь, тыс.тонн	27983	26185	26740	22819	24342	23609	23799	24614	25174
2008									
Уголь, тыс.тонн	28837	28088	28641	26430	25322	24251	25654	27149	28274
2009									
Уголь, тыс.тонн	23611	22440	23958	22573	22713	22919	23787	24704	27174

52. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;

- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
	2005								
Автобусы, штук	3212	6067	6163	7008	5359	7019	6381	6433	5711
	2006								
Автобусы, штук	4805	7116	7342	6996	6510	8177	8053	8042	8351
	2007								
Автобусы, штук	5157	6851	7051	6547	6431	7317	7043	6822	8081
	2008								
Автобусы, штук	4370	6162	6613	6870	6174	6004	4936	5551	5841
	2009								
Автобусы, штук	786	1699	2830	2925	2129	2744	2787	3026	3371

53. По имеющимся данным:

- постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;
- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;
- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);
- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на первый квартал 2010 года;
- проведите простое экспоненциальное сглаживание;
- подберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
	2005								
Грузовые автомобили, тыс. штук	8,8	15,5	17,3	17,1	15,6	18,9	18,3	19,5	19,9
	2006								
Грузовые автомобили, тыс. штук	11,9	17,8	20,4	21,2	19,1	21,4	20,3	22,8	22,0
	2007								

Грузовые автомобили, тыс. штук	18,4	21,2	24,8	24,7	21,3	22,9	24,0	22,8	24,9
	2008								
Грузовые автомобили, тыс. штук	17,7	23,8	24,8	27,7	24,4	25,1	26	25	23
	2009								
Грузовые автомобили, тыс. штук	4,1	4,7	7,9	8,9	6,9	7,9	9,6	6,6	7

### **Критерии оценивания:**

#### **Максимальное количество баллов – 100.**

84-100 баллов («отлично»)

67-83 баллов («хорошо»)

50-66 баллов («удовлетворительно»)

0-49 баллов («неудовлетворительно»)

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи.

Каждый вопрос оценивается отдельно, максимально в 25 баллов.

Максимальное общее количество баллов – 50. Критерии оценивания отдельного вопроса:

- 21-25 баллов. Ответ на вопрос верный; продемонстрировано наличие глубоких исчерпывающих / твердых и достаточно полных знаний, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.
- 15-20 баллов. Ответ на вопрос верный, но с отдельными погрешностями и ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; продемонстрировано наличие глубоких исчерпывающих / твердых и достаточно полных знаний, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.
- 8 -14 баллов. Ответ на вопрос частично верен, продемонстрирована некоторая неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
- 0-7 баллов. Ответ на вопрос не верен, продемонстрирована неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Каждая задача оценивается максимально в 25 баллов. Максимальное общее количество баллов – 50. Критерии оценивания отдельной задачи:

- 21-25 баллов. Задача решена в полном объеме, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные

расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов.

- 15-20 баллов. Задача решена в полном объеме с небольшими погрешностями, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов, в расчетах и выводах содержатся незначительные ошибки.
- 8-14 баллов. Задача решена частично, частично выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены частичные расчеты, сделан вывод по результатам проведенных расчетов с отдельными, незначительными погрешностями.
- 0-7 баллов. Задача не решена или решена частично, частично выбраны необходимые инструментальные методы и приемы решения, расчеты не проведены или проведены частично, вывод по результатам проведенных расчетов не сделан или ошибочен.

## **Тесты**

1. Различают следующие виды рядов динамики:

- 1) моментные
- 2) интервальные
- 3) последовательные
- 4) непоследовательные

2. Различают следующие виды рядов динамики:

- 1) стационарные
- 2) нестационарные
- 3) стабильные
- 4) нестабильные

3. Ряд динамики характеризует развитие явления ...

- 1) во времени
- 2) в пространстве
- 3) во времени и в пространстве
- 4) в отдельных отраслях экономики

4. Ряд динамики, уровни которого характеризуют изучаемое явление в конкретный момент времени, называют ...

- 1) моментным
- 2) интервальным
- 3) стационарным
- 4) нестационарным

5. Ряд динамики, уровни которого характеризуют накопленный результат изменения явлений за определенные промежутки времени, называют ...

- 1) интервальным
- 2) моментным
- 3) стационарным
- 4) нестационарным

6. Ряд динамики, в изменении уровней которого не наблюдается общей направленности (тенденции) является ...

- 1) стационарным
- 2) нестационарным
- 3) моментным
- 4) интервальным

7. Приведенный ниже ряд динамики остатков на вкладах в отделении банка является ...

Даты	1.01	1.02	1.03	1.04
Остатки на вкладах, млн. руб.	100	110	105	120

- 1) моментным
- 2) с равноотстоящими датами
- 3) интервальным
- 4) с неравноотстоящими датами

8. Приведенный ниже ряд динамики остатков на вкладах в отделении банка является ...

Даты	1.01	1.02	1.03	1.06
Остатки на вкладах, млн. руб.	100	110	105	120

- 1) моментным
- 2) с равноотстоящими датами
- 3) интервальным
- 4) с неравноотстоящими датами

9. Выберите из приведенных ниже моментные ряды динамики.

- 1) ряд динамики численности населения
- 2) ряд динамики остатков на банковских вкладах
- 3) ряд динамики объемов добычи нефти
- 4) ряд динамики прибыли организации

10. Выберите из приведенных ниже интервальные ряды динамики.

- 1) ряд динамики числа родившихся
- 2) ряд динамики численности безработных
- 3) ряд динамики объема введенной в действие жилой площади

4) ряд динамики объема основных фондов

11. Уровни ряда динамики могут быть выражены ...

- 1) абсолютными величинами
- 2) относительными величинами
- 3) средними величинами
- 4) условными величинами

12. Причинами несопоставимости уровней рядов динамики могут выступать:

...

- 1) изменение границ территории
- 2) изменение методологии учета или расчета показателей
- 3) изменение даты учета
- 4) неправильный расчет среднего уровня ряда динамики

13. Цепными и базисными бывают следующие показатели рядов динамики:

- 1) абсолютный прирост
- 2) темп роста
- 3) темп прироста
- 4) среднегодовой темп роста

14. Отношение текущего уровня ряда динамики к базисному, выраженное в процентах, это:

- 1) цепной темп роста
- 2) цепной темп прироста
- 3) базисный темп роста
- 4) базисный темп прироста

15. Разность между текущим уровнем ряда динамики и непосредственно предшествующим это...

- 1) базисный абсолютный прирост
- 2) цепной абсолютный прирост
- 3) базисный темп роста
- 4) цепной темп роста

16. Отношение текущего уровня ряда динамики к непосредственно предшествующему - это...

- 1) цепной коэффициент роста
- 2) цепной темп прироста
- 3) цепной абсолютный прирост
- 4) среднегодовой темп роста

17. Динамика стоимости основных фондов характеризуется следующими данными:

Даты	1.01	1.02	1.03	1.04
Стоимость основных фондов, млн. руб.	100	110	120	160

Рассчитайте среднюю стоимость основных фондов.

- 1) 120
- 2) 130
- 3) 115
- 4) 123

18. Динамика объема производства продукции характеризуется следующими данными:

Годы	2005	2006	2007	2008
Объем производства, тыс. шт.	100	110	120	150

Рассчитайте среднегодовой объем производства продукции.

- 1) 120
- 2) 125
- 3) 115
- 4) 118

19. Ряд динамики явления за последовательные равные промежутки времени представлен следующими данными:

Период времени	1	2	3
Уровень ряда	10	19	40

Установите соответствие между показателями ряда динамики и их значениями.

1) средний уровень	1) 23
2) средний коэффициент роста	2) 2
3) средний темп роста	3) 200
4) средний темп прироста	4) 100
5) средний абсолютный прирост	5) 15

20. Ряд динамики явления за последовательные равные промежутки времени представлен следующими данными:

Период времени	1	2	3	4
Уровень ряда	10	20	50	80

Установите соответствие между показателями ряда динамики и их значениями.

1) средний уровень	1) 40
2) средний коэффициент роста	2) 2
3) средний темп роста	3) 200
4) средний темп прироста	4) 100

5) средний абсолютный прирост	5) 23
-------------------------------	-------

21. Установите соответствие между видом аналитической функции, использованной для выравнивания ряда динамики, и ее порядковым номером:

1) линейная	1) $\hat{y}_t = 5 + 2t$
2) экспоненциальная	2) $\hat{y}_t = 5 \cdot e^{0,5t}$
3) степенная	3) $\hat{y}_t = 5 \cdot t^{1,1}$
4) гиперболическая I типа	4) $\hat{y}_t = 5 + 2/t$

22. Установите соответствие между видом аналитической функции, использованной для выравнивания ряда динамики, и ее порядковым номером:

1) линейная	1) $\hat{y}_t = 5 + 2t$
2) параболическая II порядка	2) $\hat{y}_t = 5 + 2t + 0,5t^2$
3) степенная	3) $\hat{y}_t = 2 \cdot t^{0,9}$
4) гармоническая	4) $\hat{y}_t = 5 - 2\cos t - 4\sin t$

23. Имеются следующие данные о динамике явления:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI
Уровни ряда	10	12	14	19	9	5

Расположите в правильной последовательности уровни ряда, сглаженные по 3-м точкам с помощью скользящей средней.

- 1) 12
- 2) 15
- 3) 14
- 4) 11

24. Имеются следующие данные о динамике явления:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII
Уровни ряда	10	12	14	16	14	20	10

Расположите в правильной последовательности уровни ряда, сглаженные по 4-м точкам с помощью скользящей средней.

- 1) 13
- 2) 14
- 3) 16
- 4) 15

25. При анализе рядов динамики различают следующие компоненты: ...

- 1) тренд
- 2) периодически повторяющиеся колебания
- 3) случайные колебания

- 4) эпизодические колебания
- 5) повторные колебания

26. Выберите из перечисленных методы выявления тенденции в рядах динамики.

- 1) укрупнения интервалов
- 2) аналитическое выравнивание
- 3) индексный
- 4) выборочный

27. Временные ряды в эконометрическом исследовании – это...

- 1) совокупность данных, собранных по однородным объектам в один и тот же период либо момент времени
- 2) совокупность данных, собранных по одному объекту в различные (как правило, последовательные) периоды времени
- 3) совокупность данных, собранных по однородным объектам в несколько последовательных периодов либо моментов времени

28. Модель временного ряда с аддитивной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ( $A = T + S + E$ );
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T \cdot S + E$ );
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T + S \cdot E$ ).

29. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении:

- 1) мультиколлинеарности;
- 2) гомоскедастичности;
- 3) гетероскедастичности;
- 4) автокорреляции.

30. Модель временного ряда с мультипликативной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ( $A = T + S + E$ );
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T \cdot S \cdot E$ );
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T + S \cdot E$ ).

31. «Белый шум» - это стационарный временной ряд, обладающий свойствами:

- 1) постоянным математическим ожиданием и дисперсией;
- 2) постоянной дисперсией;

- 3) случайные величины, соответствующие наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени, некоррелированы;
- 4) постоянным математическим ожиданием и дисперсией и некоррелированностью случайных величин, соответствующих наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени.

32. Имеются данные о значениях ВВП по кварталам. Перечислите, какие компоненты точно содержит этот ряд?

- 1) тренд, случайная, сезонная, циклическая
- 2) тренд, случайная, сезонная
- 3) тренд, случайная
- 4) случайная

33. Цепные приросты временного ряда постоянны. О чем это свидетельствует?

- 1) тренда нет
- 2) наличие квадратического тренда
- 3) наличие линейного тренда
- 4) ни о чем

34. С какой целью используется метод экспоненциального сглаживания?

- 1) для адаптации
- 2) выделения тренда
- 3) выбора параметра сглаживания
- 4) выделения сезонности

35. Ряд содержит сезонность и случайную компоненты. Является ли он стационарным?

- 1) является
- 2) не является
- 3) в зависимости от стационарности случайной компоненты
- 4) является стационарным с трендом

36. Ряд описывается моделью  $u_t = \omega_t - 1,2\omega_{t-1}$ , где  $\omega_t$  – «белый шум». Является ли ряд  $u_t$  стационарным?

- 1) является
- 2) не является

37. Какая модель описывает марковский процесс?

- 1)  $u_t = 0,5 + 0,2u_{t-1}$
- 2)  $u_t = 0,5 + 0,2\varepsilon_{t-1}$
- 3)  $u_t = 0,5$
- 4)  $u_t = 0,5 + 0,2u_{t-1} + 0,5u_{t-2}$

38. Какая модель описывает марковский процесс?

- 1)  $u_t = 0,2 + 0,5u_{t-1}$
- 2)  $u_t = 0,2 + 0,5\varepsilon_{t-1}$

- 3)  $u_t = 0,2$
- 4)  $u_t = 0,2 + 0,5u_{t-1} + 0,2u_{t-2}$

39. Какие условия должны выполняться для временного ряда  $y_t$ , называемого «белым шумом»?

- 1)  $E(y_t)=0, V(y_t)=\text{const}, E(y_t y_{t+\tau})=0, \tau \neq 0$ .
- 2)  $E(y_t)=0, V(y_t)=\text{const}$ .
- 3)  $V(y_t)=\text{const}, E(y_t y_{t+\tau})=0, \tau \neq 0$ .
- 4)  $E(y_t)=0, E(y_t y_{t+\tau})=0, \tau \neq 0$ .

40. Коэффициент автокорреляции для временного ряда ...

- 1) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на  $\tau$  единиц времени
- 2) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на 1 единицу времени
- 3) измеряет зависимость между членами двух рядов
- 4) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда

41. Модель Хольта отличается от модели Уинтерса ...

- 1) количеством параметров
- 2) видом тренда
- 3) учетом сезонности
- 4) принципиально ни чем не отличается

42. Каково качество модели при 15% средней абсолютной процентной ошибке прогноза?

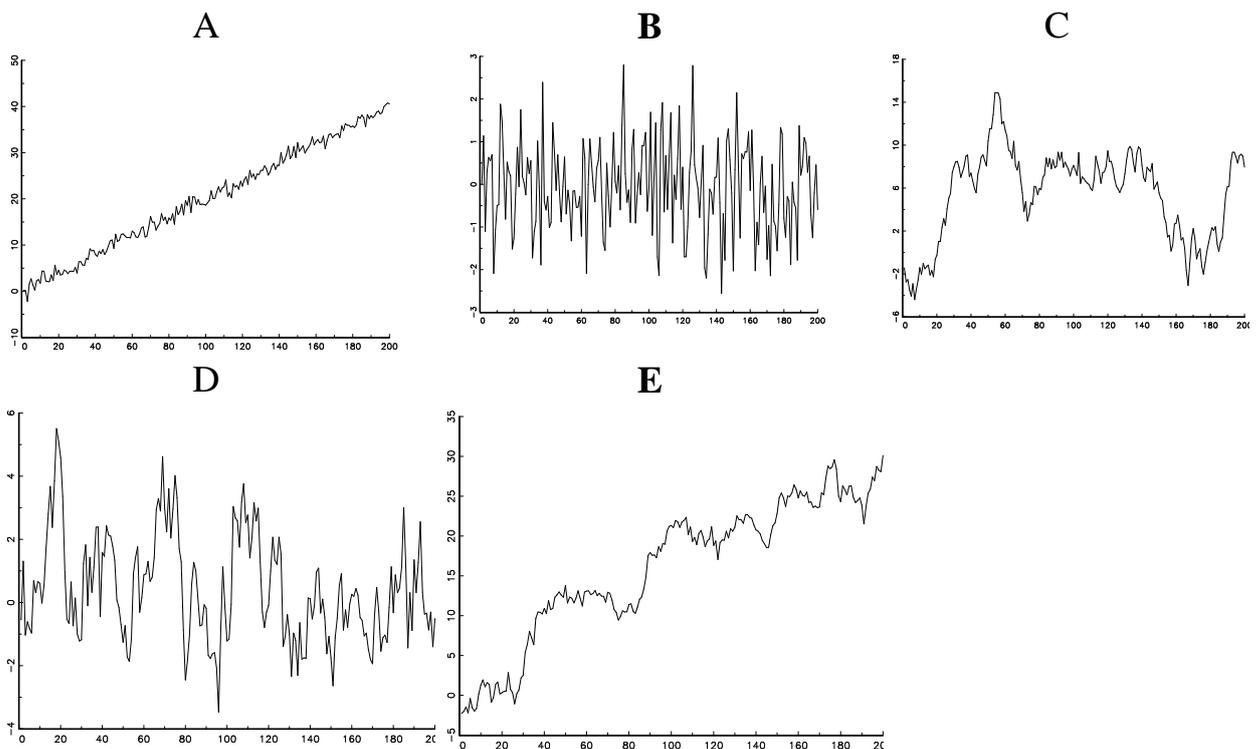
- 1) высокое (отличное)
- 2) хорошее
- 3) удовлетворительное
- 4) не удовлетворительное

43. Каково качество модели при 5% средней абсолютной процентной ошибке прогноза?

- 1) высокое (отличное)
- 2) хорошее
- 3) удовлетворительное
- 4) не удовлетворительное

44. Определите по графикам временных рядов, какой из них соответствует:

- 1) белому шуму,
- 2) авторегрессии первого порядка с коэффициентом 0,6,
- 3) случайному блужданию со сдвигом,
- 4) случайному блужданию,
- 5) процессу с трендовой стационарностью.



### Критерии оценивания:

**Максимальное количество баллов – 10.**

Из имеющегося банка тестов формируется тестовое задание, содержащее 10 тестов. Каждый тест содержит 3-4 варианта ответов, один из которых – верный.

Правильный ответ на каждый тест оценивается в 1 балл.

Неправильный ответ – 0 баллов.

### Опрос

1. Дайте определения понятий прогноз, прогнозирование.
2. Классификация социально-экономических прогнозов и методов прогнозирования.
3. Основные этапы разработки прогноза.
4. Взаимосвязь прогнозирования, программирования и планирования.
5. Какова роль прогнозирования в принятии управленческих решений?
6. Виды объектов прогнозирования.
7. Что такое временной ряд?
8. Виды временных рядов.
9. В чем особенности временных рядов?
10. Понятие стационарности временного ряда в широком и узком смысле. Если ряд стационарен в широком смысле, является ли он стационарным в узком смысле?
11. Каковы основные показатели интенсивности изменения уровней ряда?

12. Каковы основные компоненты временных рядов? Как выбрать модель временного ряда (аддитивную или мультипликативную)?
13. Что такое автокорреляционная, частная автокорреляционная функция?
14. Как рассчитать значения АКФ, ЧАКФ?
15. Какой временной ряд называют «белым шумом»? Каковы его свойства?
16. Как проверить отсутствие автокорреляции по нескольким первым коэффициентам автокорреляции?
17. Если ряд содержит трендовую (сезонную, циклическую) компоненты, является ли он стационарным?
18. Проверка гипотезы о наличии тренда.
19. Цепные абсолютные приросты временного ряда примерно одинаковы. О чем это свидетельствует?
20. Как проверить существование неслучайной составляющей у временного ряда?
21. Какие методы выделения тренда вы знаете? Когда они применяются? Каковы их достоинства и недостатки?
22. Как определить порядок аппроксимирующего полинома при выделении неслучайной составляющей?
23. В чем суть метода кривых роста.
24. Какие виды кривых роста вы знаете и каковы способы подбора кривой.
25. Интерпретация параметров тренда.
26. Метод последовательных разностей.
27. Какие вы знаете методы оценки адекватности и точности прогноза? Когда используется каждый из этих методов?
28. В чем недостатки метода кривых роста?
29. В чем суть метода скользящих средних? Каковы его недостатки?
30. В чем специфика аппроксимации  $m$  первых и последних точек временного ряда при использовании метода скользящих средних?
31. В чем суть эффекта Слуцкого-Юла?
32. Каковы достоинства и недостатки методов оценки качества прогноза?
33. Какие требования предъявляются к остаткам адекватной модели временного ряда?
34. Какие показатели качества модели и прогноза рассчитываются в статистических пакетах прикладных программ?
35. Как строится индекс сезонности для мультипликативной модели?
36. Как оценивается сезонность в аддитивной модели?
37. Как с помощью фиктивных переменных оценить сезонные колебания, структурные сдвиги?
38. В чем отличие сезонной компоненты временного ряда от циклической?
39. В чем суть гармонического анализа временного ряда?
40. Как построить прогноз сезонной компоненты временного ряда?
41. В чем суть подхода сезонной декомпозиции Х-11?
42. С какой целью строится спектральная плотность?
43. Какие подходы используются для получения выборочного спектра?

44. Как соотносятся понятия выборочного спектра, автокорреляционной функции и спектрального окна?
45. В чем отличие адаптивных методов прогнозирования от остальных?
46. В каких случаях оправданно применение метода экспоненциального сглаживания?
47. Преимущества адаптивных полиномиальных моделей Р.Брауна.
48. Как повысить точность прогнозирования с использованием адаптивных моделей?
49. Объясните, как выбирается параметр сглаживания?
50. В чем преимущества моделей Тейла-Вейджа и Хольта-Уинтерса?
51. Как использовать следящий контрольный сигнал в процедуре экспоненциального сглаживания?
52. Поясните роль параметра(ов) адаптации в методе экспоненциального сглаживания?
53. Какие ряды называются нестационарными?
54. С какой целью строят модели прогнозирования остатков временных рядов?
55. Особенности моделей авторегрессии. Как осуществляется идентификация параметров модели авторегрессии?
56. Особенности моделей скользящего среднего. Как осуществляется идентификация параметров модели скользящего среднего?
57. В чем смысл использования моделей авторегрессии-скользящего среднего?
58. Модель Бокса-Дженкинса и особенности ее применения.
59. Как подобрать порядок модели Бокса-Дженкинса?
60. Как построить прогноз на основе модели Бокса-Дженкинса?
61. В каком случае МА процесс стационарен и обратим?
62. В каком случае AR процесс стационарен?
63. Какую роль выполняет оператор скользящего среднего в прогнозировании процессов ARMA(p, q)?
64. Почему важна обратимость в модели скользящего среднего?
65. Как составляется характеристическое уравнение для модели?
66. Что такое единичный корень?
67. При каком условии авторегрессионный процесс стационарен?
68. При каком условии процесс скользящего среднего обратим?
69. Что такое сокращающиеся корни?
70. В чем отличие TS и DS временных рядов?
71. В чем суть теста Дики-Фуллера?
72. Какой ряд называется интегрированным?
73. Чем расширенный тест Дики-Фуллера отличается от стандартного?
74. В чем преимущества расширенного теста Дики-Фуллера?
75. Зачем при тестировании на единичные корни вы включаете константу в уравнение регрессии?

**Критерии оценивания:**

## Максимальный балл – 15.

Число вопросов - 75. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 0,2 балла.

Критерии оценивания 1 вопроса:

0,168-0,2 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;

0,134-0,167 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

0,1-0,133 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствие с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-0,099 балла выставляется студенту, если ответ не связан с вопросом, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## Задачи

1. В таблице представлены данные о среднегодовой численности занятых в экономике, тыс. чел. (Россия в цифрах: Стат.сб./Росстат. М., 2004, 2007.)

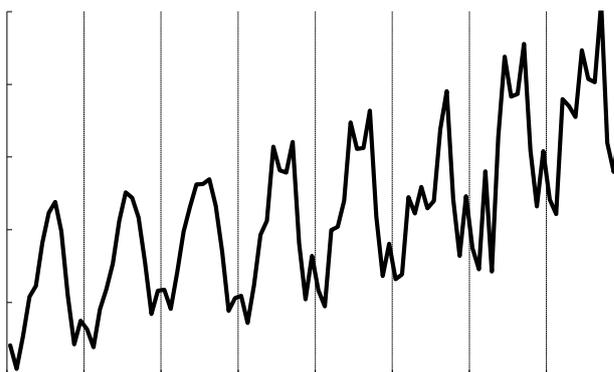
Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Численность	66409	65950	64693	63812	63963	64327	64710	65359	65666	66407	66792	67017

Рассчитайте цепные, базисные и средние: абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста. В качестве базисного следует взять уровень 1995 года. Дайте экономическую интерпретацию полученных результатов.

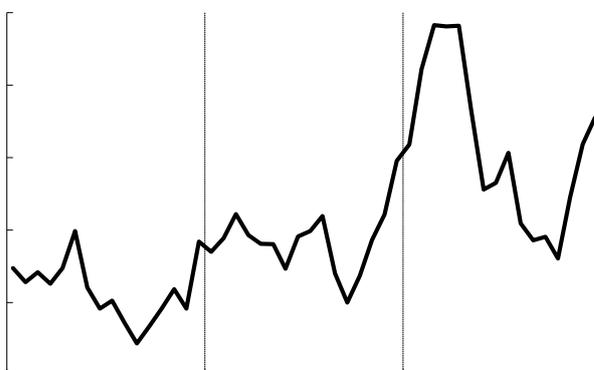
2. Дан временной ряд  $y_t = (5, 1, 1, -2, -1, 2, 8, 6, 2, 5, 1, 2)$ . Вычислите среднюю, дисперсию, а также АКФ и ЧАКФ до четвертого порядка включительно и проверить их статистическую значимость.

3. Проанализируйте ряды данных, исходя из принятого разложения ряда на компоненты.

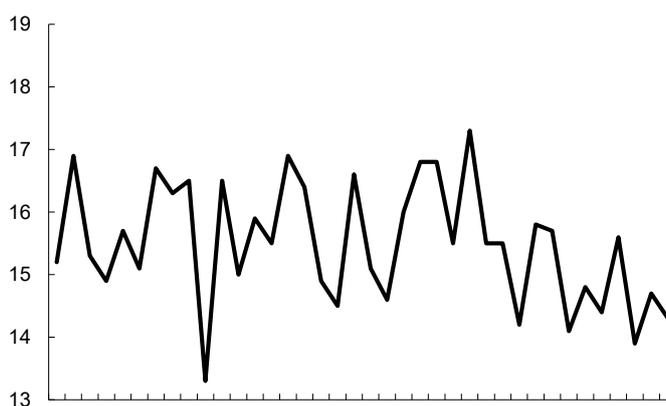
А) Расстояния, пройденные самолетами Великобритании с января 1963 г. по декабрь 1970 г., тыс. миль ( $n=96$ ,  $\Delta t=1$  месяц)



Б) Квартальная динамика среднего индекса курса акций ведущих компаний на лондонской бирже за 1960-1971 гг. ( $n=48$ ,  $\Delta t=1$  квартал)



В) Урожайность ячменя в Англии и Уэльсе 1884-1921 гг., ц/акр ( $n=38$ ,  $\Delta t=1$  год)



4. Численность населения города в 1989 году составила 934,1 тыс. чел., а в 1999 году – 1020,3 тыс. чел. Чему равен среднегодовой темп роста населения в этот период? Чему будет равно население города в 2010 и 2015 годах, если темпы его роста не изменятся? За сколько лет население города может удвоиться, если темпы его роста сохранятся?

5. Изменение ежеквартальной динамики процентной ставки банка происходило примерно с постоянным темпом роста в течение двух лет по

кварталам. Процентная ставка банка в I квартале первого года равнялась 8,3%, а в 3-м квартале второго года – 14%. Рассчитать прогноз процентной ставки банка в IV-м квартале второго года, используя средний темп роста.

6. Найдите веса скользящих средних для приближения по семи точкам и аппроксимации кубическим полиномом.

7. Докажите, что весовые коэффициенты при сглаживании временного ряда по полиному второго и третьего порядков будут одинаковыми.

8. Сгладить временной ряд  $y_t = (3, 4, 5, 6, 7, 12)$ , используя полином первого порядка с длиной отрезка скольжения равной трем.

9. Выделите тренд для ряда (исходные данные в таблице ниже) из задачи 3 А) (глава 2) методом:

А) скользящей средней по пяти точкам, используя аппроксимацию квадратичным полиномом;

Б) линейной кривой роста;

В) показательной кривой роста.

Сделайте вывод о качестве построенных моделей (рассчитав значения соответствующих статистик) и выберите наилучшую, по которой осуществите прогноз на 2 шага вперед.

Год/Мес яц	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
I	6827	7269	8350	8186	8334	8639	9491	10840
II	6178	6775	7829	7444	7899	8772	8919	10436
III	7084	7819	8829	8484	9994	10894	11607	13589
IV	8162	8371	9948	9864	10078	10455	8852	13402
V	8462	9069	10638	10252	10801	11179	12537	13103
VI	9644	10248	11253	12282	12950	10588	14759	14933
VII	10466	11030	11254	11637	12222	10794	13667	14147
VIII	10768	10882	11391	11577	12246	12770	13731	14057
IX	9963	10333	10665	12417	13281	13812	15110	16234
X	8194	9109	9396	9637	10366	10857	12185	12389
XI	6848	7685	7775	8094	8730	9280	10645	11595
XII	7500	8325	8125	9280	9614	10928	12161	12889

10. Для кривой Гомпертца  $y_t = a_0 a_1^{a_2^t}$  подберите линеаризирующее преобразование. Найдите соответствующую функцию прироста.

11. Имеется ряд динамики импорта КНР по кварталам за 1993-1995 гг. и 1 квартал 1996 г., млрд. \$:

Год	1993	1994	1995	1996
				6

Квартал	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Значение импорта	15,8	21,5	24,8	33,1	18,7	26,4	26,5	34,5	21,9	30,0	31,2	38,1	26,4

Выделите сезонные колебания, используя: а) разность между средним по одноименным кварталам и средним по всем данным; б) отношение между средним по одноименным кварталам и средним по всем данным; в) отклонения от скользящих средних. Сделайте вывод.

12. В таблице представлены данные (информация Росстата) ежемесячной динамики производства электроэнергии в Российской Федерации в млрд. кВт-ч. Выполните анализ компонентного состава временного ряда производства электроэнергии; постройте регрессионную модель производства электроэнергии, включающую фиктивные переменные для моделирования сезонных колебаний; с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку производства электроэнергии в первом квартале 2002 года.

месяц	1998	1999	2000	2001
январь	86,6	84,7	88,9	90,6
февраль	79	76,5	81,6	82,2
март	79,5	81,3	81,9	83,3
апрель	70	67,8	68,4	71,3
май	59,6	62,3	65,2	64,7
июнь	54,2	56,1	57,7	59,1
июль	52,7	55,8	58,7	60,1
август	52,9	58,2	60,4	61,7
сентябрь	57,6	63,3	64,5	64,4
октябрь	70,5	71,8	76,9	78,5
ноябрь	78,4	80,8	83,4	82,5
декабрь	85,7	87,5	90,2	92,8

13. Изобразите график временного ряда с аддитивным ростом и мультипликативным сезонным эффектом.

14. Какое значение параметра сглаживания (большее или меньшее) следует использовать при прогнозировании на один шаг вперед по модели экспоненциального сглаживания? Почему?

15. Исходные данные содержат ряд динамики, характеризующий добычу газа в РФ по месяцам за 1996-2001 гг., млрд. м<sup>3</sup>:

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1996	56,8	53,2	56,3	51,7	46,9	44,3	44	42,2	44,2	52,5	52,6	56,1
1997	57,4	51,5	54,2	48,7	45	39,3	37,9	37,6	40,7	48,6	53,8	56,9
1998	57,1	51,8	55,7	50,5	45,3	40,8	43,3	41,8	43,6	52,2	53,4	55,9
1999	55,8	50,3	54,7	49,6	49,2	43,6	42,7	43,7	44,1	50,1	52,7	55,1
2000	55,4	51,2	52,8	47,8	47,1	43	43,2	43,6	43,8	50,4	51,3	54,1
2001	54,5	49,1	53,2	48	47,2	42,8	40,2	41,8	43,3	51,7	53	55,9

Постройте оптимальную адаптивную модель (выбор должен осуществляться не менее чем из трех моделей). Обоснуйте свой выбор.

16. Исходные данные об уровне безработицы в РФ, % за 1995-2001 годы.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1995	7,84	7,99	8,06	8,13	8,27	8,32	8,46	8,67	8,83	9,05	9,16	9,00
1996	9,01	9,23	9,27	9,38	9,56	9,61	9,64	9,70	9,74	9,80	9,89	9,93
1997	9,99	10,20	10,42	10,63	10,83	10,90	10,89	10,89	10,96	11,07	11,16	11,14
1998	11,23	11,52	11,67	11,71	11,59	11,35	11,28	11,43	11,72	12,11	12,52	12,89
1999	13,40	13,92	13,88	13,35	12,72	12,23	11,97	11,89	11,96	12,11	12,33	12,27
2000	12,13	12,03	11,65	11,12	10,59	10,23	10,06	9,92	9,83	9,78	9,74	9,69
2001	9,75	9,87	9,68	9,23	8,79	8,57	8,58	8,60	8,65	8,73	8,81	8,87

Постройте оптимальную адаптивную модель (выбор должен осуществляться не менее чем из трех моделей). Обоснуйте свой выбор.

Поэкспериментируйте с оптимальной моделью, задавая различные значения параметра(ов) сглаживания и сравнивая полученные прогнозы, выбрав в качестве контрольной подвыборку значений ряда для 2001 года. Сделайте выводы.

17. Индекс объема выпуска промышленной продукции в РФ с 1991 г. по 1995 г. после выделения неслучайной составляющей имеет вид:

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	-12,1	-9,0	-0,8	-5,4	-0,9	-2,6	13,7	20,7	16,9	3,9	-3,7	14,9
1992	-9,2	-8,2	-4,6	-3,7	-5,6	-5,7	0,9	-11,0	-3,5	3,3	8,2	18,1
1993	-14,9	-2,1	5,6	6,3	1,9	7,0	3,1	6,6	11,4	11,7	13,6	11,6
1994	-23,9	-17,3	-17,1	-20,3	-16,6	-10,9	-10,4	-6,9	-6,1	-0,9	16,4	3,3
1995	4,4	-17,4	-18,1	-8,4	8,7	3,0	2,8	3,9	13,9	17,9	20,9	10,6

а) Найдите АКФ и ЧАКФ ряда, его первых и вторых разностей. б) какие модели для указанного ряда вы можете предложить. Обоснуйте свое мнение. в) идентифицируйте несколько подходящих моделей ряда (не более трех). Выберите наилучшую из моделей. Обоснуйте свой выбор.

18. Предположим, что  $Z_t = X_t + Y_t$ , причем  $X_t$  описывается AR(4) и  $Y_t$  описывается моделью ARMA(1, 1). Предполагается, что  $X_t$  и  $Y_t$  независимы. Какой модели подчиняется  $Z_t$  (определите максимальный порядок модели).

19. Вы согласны с утверждениями:  
- каждый ARMA процесс является стационарным?  
- каждый ARIMA процесс является стационарным?
20. Вычислите автокорреляционную функцию для ряда, описываемого моделью  $y_t = 0,2\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум.
21. Напишите уравнение модели АРИМА(1,1,2). Объясните, как находятся оценки коэффициентов?
22. Ряд описывается моделью  $u_t = 0,8u_{t-1} + w_t$ . Вычислите значение АКФ для второго и третьего порядков.
23. Ряд описывается моделью  $y_t - 0,3y_{t-1} - 0,4y_{t-2} = \varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + 0,25\varepsilon_{t-2}$ . Определите параметры модели ARMA. Проверьте стационарность и обратимость.
24. Записать случайный процесс  $x_t = 0,3 + 0,7x_{t-1} + \varepsilon_t$  с использованием лагового оператора и в виде процесса скользящего среднего.
25. Имеется модель  $y_t = 0,24y_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум. Дисперсия ряда  $y_t$  равна 1. Вычислите дисперсию белого шума.
26. Для процесса  $y_t = -0,8 - 0,8y_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум, рассчитать ЧАКФ, АКФ и нарисовать их графики.
27. Найти спектр процесса  $y_t = \varepsilon_t + 0,1\varepsilon_{t-1} + 0,01\varepsilon_{t-2} + \dots$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум.
28. Коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка в процессе Юла равны, соответственно 0,5 и 0,4. Оцените параметры процесса. Найдите дисперсию белого шума, если дисперсия ряда равна 1.
29. Найти математическое ожидание, дисперсию и ковариации случайного процесса  $y_t - 0,4y_{t-1} = \varepsilon_t - 0,6\varepsilon_{t-2}$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум. Построить график АКФ.
30. Построить точечный прогноз на один шаг вперед, если известно, что  $x_t = 0,1x_{t-1} + \varepsilon_t + 0,3\varepsilon_{t-1}$ ,  $x_n = 10$ ,  $\varepsilon_n = 0,1$ .
31. Записать формулу для построения прогноза на 1 и 2 шагов вперед для модели ARIMA(1, 2, 2).

32. Вы используете тест Дики-Фуллера для проверки на нестационарность временного ряда при числе наблюдений 100. Оцениваете модель, не включающую константу и временной тренд, и получаете значение статистики 0,90, для модели с константой и временным трендом получаете значение статистики -0,2. Ваши выводы?

33. Имеется модель  $Y_t = 0,5 + 0,5Y_{t-2} + Z_t$ , где  $Z_t$  – белый шум. Чему равен средний уровень ряда  $Y_t$ ?

34. Выполните тестирование на стационарность временного ряда задачи 17.

35. Задан процесс  $y_t = 0,8y_{t-1} + 0,2y_{t-2} + \varepsilon_t - 0,9\varepsilon_{t-1}$ . При каком значении  $k$  ряд  $\Delta^k y_t$  будет стационарным?

36. Сгенерируйте в Eviews временной ряд, подчиняющийся авторегрессии первого порядка с коэффициентом 0,99. Проверьте полученный ряд на стационарность с помощью различных тестов.

### **Критерии оценивания:**

### **Максимальный балл - 18**

Каждая задача оценивается максимум в 0,5 балла. Критерии оценивания 1 задачи:

0,42-0,5 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы.

0,335-0,41 балла выставляется, если задача решена полностью, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны.

0,25-0,33 балла выставляется, если задача решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично.

0-0,24 балла выставляется, если решение неверно или отсутствует.

### **Кейс-задача**

Используйте метод кривых роста для прогнозирования на 3 шага вперед:

- а) индекса потребительских цен;
- б) выпуска промышленной продукции в текущих ценах;
- в) валютного курса (рубль к \$);
- г) расходов федерального правительства на образование;

д) величины номинальных среднемесячных доходов.

Подберите модель самостоятельно. Исходные данные доступны на сайте Росстата <https://rosstat.gov.ru/statistic>.

Какие функции использовались для аппроксимации? Почему?

Каково качество прогноза, полученного по построенным моделям?

Выполните анализ остатков моделей.

В случае необходимости постройте аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности;

- сравните качество этих моделей, выберите наилучшую из них;

- запишите модель, дайте интерпретацию оценок параметров модели (трендовой и сезонной составляющих);

- с помощью полученной модели рассчитайте прогнозную оценку на три шага вперед;

- по десезонализированным данным независимо друг от друга:

а) проведите простое экспоненциальное сглаживание;

б) выберите модель ARIMA.

Дайте интерпретацию всех полученных результатов.

### **Критерии оценивания:**

**Максимальный балл – 12.**

10,1-12,0 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы.

8,0-10,0 балла выставляется, если задача решена полностью, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны.

6,0-7,9 балла выставляется, если задача решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично.

0-5,9 балла выставляется, если решение неверно или отсутствует.

### **Темы рефератов**

1. Стационарные временные ряды в экономике и прогнозирование по ним.
2. Исследование автокорреляции в остатках при построении моделей регрессии по временным рядам (на примерах разных областей экономики).
3. Скользящие средние в анализе динамики курса ценных бумаг.
4. Кривые с насыщением и методы оценки их параметров (на примерах из разных областей экономики).
5. Сравнительная оценка моделей с сезонными колебаниями.
6. Спектральный анализ при изучении динамического ряда с периодическими колебаниями.

7. Адаптивные методы прогнозирования в экономических исследованиях.
8. Методология Бокса-Дженкинса при построении моделей ARIMA (на примере конкретной области экономики).
9. Прогнозирование динамики отдельных социально-экономических показателей в разных сферах экономики.
10. Коинтеграция временных рядов и её роль.

### **Критерии оценивания:**

#### **Максимальный балл – 10.**

8,4-10,0 балла выставляется, если

- написана творческая, самостоятельная работа;
- проанализированы различные точки зрения по вопросу, выработан собственный подход;
- глубоко проработана тема с использованием разнообразной литературы;
- сделаны обоснованные выводы;
- реферат грамотно написан и оформлен, отсутствуют орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
- во время обсуждения показаны знания исследованной темы, даются уверенные ответы на поставленные вопросы.

6,7-8,3 балла выставляется, если

- написана творческая, самостоятельная работа;
- проанализированы различные точки зрения по вопросу, выработан собственный подход;
- тема проработана достаточно глубоко;
- сделаны обоснованные выводы;
- реферат грамотно написан и оформлен, допускаются незначительные орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
- во время обсуждения показаны знания исследованной темы, даются достаточно уверенные ответы на поставленные вопросы; допускаются незначительные логические ошибки.

5,0-6,6 балла выставляется, если

- написана самостоятельная работа;
- проанализированы различные точки зрения по вопросу;
- тема проработана достаточно глубоко;
- сделаны достаточно обоснованные выводы;
- реферат достаточно грамотно написан и оформлен, допускаются незначительные орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
- во время обсуждения показаны знания исследованной темы, ответы на поставленные вопросы ответы изложены с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов.

0-4,9 балла выставляется, если

- имеются существенные отступления от требований к реферированию;
- тема освещена лишь частично или не раскрыта вообще;
- допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы;
- отсутствуют вывод;
- обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Задания к лабораторным работам**

#### **Задание к лабораторной работе №1 «Методы анализа временных рядов»**

1. Постройте аддитивную модель временного ряда, последовательно выделив сезонную, трендовую и случайную компоненты.

2. Используйте полученную модель для краткосрочного прогнозирования объема товарооборота в 3 квартале 2003 года.

3. Проверьте качество модели.

1. Имеются данные о расстоянии, пройденном самолетами Великобритании, с янв. 1963 г. по дек. 1964 г., млн. миль.

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1963	6,82 7	6,17 8	7,08 4	8,16 2	8,46 2	9,64 4	10,4 66	10,7 68	9,96 3	8,1 94	6,84 8	7,50 0
1964	7,26 9	6,77 5	7,81 9	8,37 1	9,06 9	10,2 48	11,0 30	10,8 82	10,3 33	9,1 09	7,68 5	8,32 5

К заданию 2) – прогноз на март 1965г.

2. Динамика импорта КНР характеризуется поквартальными данными за 1993-1996 гг., млрд. \$

Год/ Квартал	1993				1994				1995				1996
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
Значение импорта	15,8	21,5	24,8	33,1	18,7	26,4	26,5	34,5	21,9	30,0	31,2	38,1	26,4

К заданию 2) – прогноз на 3 квартал 1996 г.

3. Динамика добычи газа в РФ характеризуется по месяцам 1996-1997 гг., млрд. м<sup>3</sup>:

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1996	56,8	53,2	56,3	51,7	46,9	44,3	44	42,2	44,2	52,5	52,6	56,1
1997	57,4	51,5	54,2	48,7	45	39,3	37,9	37,6	40,7	48,6	53,8	56,9

К заданию 2) – прогноз на февраль 1998 г.

4. Индекс объема выпуска промышленной продукции в РФ с 1991 по 1992 гг. характеризуется следующими данными:

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	162,2 2	157,1 9	172,8 9	157,6 0	154,4 5	159,4 4	157,6 9	164,7 9	164,3 5	171,9 1	162,1 9	157,0 6
1992	138,8 9	139,3 4	152,9 6	139,5 5	132,3 6	137,2 2	124,7 9	120,9 2	124,5 4	130,6 7	124,3 3	126,7 1

К заданию 2) – прогноз на 3 квартал 1993 г.

5. Динамика потребления мороженого в Бельгии на одного человека, в пинтах с марта 1951 г. по февраль 1953 г., характеризуется следующими данными:

Год/ Месяц	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
1951/5 2	0,386	0,374	0,393	0,425	0,406	0,344	0,327	0,288	0,269	0,256	0,286	0,298
1952/5 3	0,329	0,318	0,381	0,381	0,47	0,443	0,386	0,342	0,319	0,307	0,284	0,326

К заданию 2) – прогноз на 4 квартал 1953 г.

6. Доля сбережений населения в РФ с 1991 по 1992 гг. имеет следующую динамику:

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	11,28	20,93	13,65	17,78	12,99	22,57	69,23	24,89	23,59	22,86	22,46	29,65
1992	15,23	15,14	13,11	17,81	12,97	19,01	25,15	19,49	15,73	16,31	17,38	21,08

К заданию 2) – прогноз на апрель 1993г.

7. Уровень безработицы в %, на конец месяца по методологии МОТ, с 2000 по 2001 гг. имеют следующую динамику:

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2000	12,23	12,07	11,43	10,81	10,22	10,09	9,95	9,82	9,81	9,80	9,79	9,91
2001	10,04	10,16	9,64	9,14	8,63	8,61	8,60	8,59	8,68	8,78	8,88	8,72

К заданию 2) – прогноз на март 2002г.

8. Ряд динамики ВВП РФ по кварталам за 1994-1997 гг. имеет следующий вид (трлн. руб.):

Год/ Квартал	1994				1995				1996				1997
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I
ВВП	87, 6	13 0,3	16 8	22 4,8	253 ,3	35 3,1	44 2,9	49 1,1	456 ,2	50 8,5	569 ,7	61 1,2	538, 7

К заданию 2) – прогноз на 3 квартал 1997 г.

9. Индекс цен топливной промышленности в РФ характеризуется следующими данными:

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1999	28,88	29,71	30,89	31,98	34,37	37,36	40,21	44,79	51,43	59,77	63,23	64,43
2000	70,62	74,61	76,29	78,03	79,19	80,22	85,18	86,92	89,43	97,10	97,74	100,0 0

К заданию 2) – прогноз на 2 квартал 2001 г.

10. Экспорт машин и оборудования в РФ имеет следующую динамику, млрд. долл.

Год/ Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2000	0,34	0,54	0,84	0,64	0,59	0,63	0,55	0,95	0,65	0,64	1,09	1,61
2001	0,44	0,55	0,74	1,10	0,65	1,18	0,53	1,17	1,01	0,77	1,32	0,92

К заданию 2) – прогноз на 2 квартал 2002 г.

### Задание к лабораторной работе №2 «Адаптивные модели прогнозирования»

1. Постройте указанную адаптивную модель.
2. Рассчитайте среднюю абсолютную процентную ошибку сглаживания для модели. Сделайте выводы.
3. Используйте полученную модель для краткосрочного прогнозирования на 3 шага вперед.

Имеется ряд динамики добычи газа в РФ по месяцам 1996-1997 гг., млрд. м<sup>3</sup>:

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1996	56,8	53,2	56,3	51,7	46,9	44,3	44	42,2	44,2	52,5	52,6	56,1
1997	57,4	51,5	54,2	48,7	45	39,3	37,9	37,6	40,7	48,6	53,8	56,9

Для данных типового примера по динамике добычи газа в РФ построите согласно заданию типового примера:

1. Модель Хольта, приняв  $\hat{a}_{0,0}=60$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,2$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,8$ .
2. Модель Тейла-Вейджа, приняв  $\hat{a}_{0,0}=58$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,2$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=0,8$ ,  $\hat{s}_0=1$ .
3. Модель Хольта, приняв  $\hat{a}_{0,0}=56,8$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,3$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,7$ .
4. Модель Уинтерса, приняв  $\hat{a}_{0,0}=56,8$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,15$ ,  $\hat{s}_0=1$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=0,7$ .
5. Модель Уинтерса, приняв  $\hat{a}_{0,0}=61$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,2$ ,  $\hat{s}_0=1$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,9$ ,  $\alpha_3=0,8$ .
6. Модель Тейла-Вейджа, приняв  $\hat{a}_{0,0}=57$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,1$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,9$ ,  $\alpha_3=0,8$ ,  $\hat{s}_0=1$ .
7. Модель Хольта, приняв  $\hat{a}_{0,0}=52$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,2$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,9$ .
8. Модель Тейла-Вейджа, приняв  $\hat{a}_{0,0}=59$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,2$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=0,6$ ,  $\hat{s}_0=1$ .
9. Модель Уинтерса, приняв  $\hat{a}_{0,0}=59$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,18$ ,  $\hat{s}_0=1$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,7$ ,  $\alpha_3=0,9$ .
10. Модель Уинтерса, приняв  $\hat{a}_{0,0}=60$ ,  $\hat{a}_{1,0}=-0,25$ ,  $\hat{s}_0=1$ ,  $\alpha_1=\alpha_2=0,8$ ,  $\alpha_3=0,9$ .

### Задание к лабораторной работе №3 «Модели стационарных временных рядов»

1. Найдите значения автокорреляционной функции до 5-го порядка включительно. Постройте ее график. Сделайте вывод.

2. Постройте указанную в задании модель ряда.

3. Постройте по оцененной модели прогноз на 2 шага вперед.

1. Индекс объема выпуска промышленной продукции в РФ с 1991 по 1992 гг. после выделения неслучайной составляющей имеет вид:

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1991	-12,1	-9,0	-0,8	-5,4	-0,9	-2,6	13,7	20,7	16,9	3,9	-3,7	14,9
1992	-9,2	-8,2	-4,6	-3,7	-5,6	-5,7	0,9	-11,0	-3,5	3,3	8,2	18,1

Постройте модель авторегрессии первого порядка.

2. Индекс объема выпуска промышленной продукции в РФ с 1992 по 1993 гг. после выделения неслучайной составляющей имеет вид:

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1992	-9,2	-8,2	-4,6	-3,7	-5,6	-5,7	0,9	-11,0	-3,5	3,3	8,2	18,1
1993	-14,9	-2,1	5,6	6,3	1,9	7,0	3,1	6,6	11,4	11,7	13,6	11,6

Постройте модель авторегрессии второго порядка.

3. Индекс объема выпуска промышленной продукции в РФ с 1993 по 1994 гг. после выделения неслучайной составляющей имеет вид:

Год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1993	-14,9	-2,1	5,6	6,3	1,9	7,0	3,1	6,6	11,4	11,7	13,6	11,6
1994	-23,9	-17,3	-17,1	-20,3	-16,6	-10,9	-10,4	-6,9	-6,1	-0,9	16,4	3,3

Постройте модель авторегрессии второго порядка.

4. Даны значения фондового индекса S&P500.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SP500	-	0,002	0,011	0,019	-	-	-	0,006	0,006	0,007	-	0,001
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SP500	0,008	0,017	-	0,007	0,009	-	0,007	-	-	-	0,015	0,013

Постройте модель скользящего среднего первого порядка.

5. Даны значения фондового индекса S&P500.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SP500	0,008	0,010	0,018	-	0,005	-	-	0,013	0,000	0,013	-	-
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SP500	0,013	0,000	0,013	-	-	0,008	-	0,001	-	0,002	-	0,001

Постройте модель скользящего среднего первого порядка.

6. Даны значения фондового индекса S&P500.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SP500	- 0,001	- 0,013	0,009	0,01 2	0,018	- 0,019	0,002	0,00 2	0,014	0,025	0,014	0,005
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SP500	0,004	0,014	- 0,005	0,01 0	- 0,009	- 0,006	0,007	0,00 6	0,002	- 0,024	- 0,002	- 0,002

Постройте модель скользящего среднего первого порядка.

7. Даны значения фондового индекса S&P500.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SP500	0,01 5	- 0,004	0,004	0,00 5	- 0,011	0,00 2	0,003	0,004	0,012	0,001	- 0,022	- 0,015
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
SP500	0,00 3	0,000	- 0,002	0,00 1	0,006	0,00 4	- 0,003	- 0,020	- 0,002	- 0,008	0,000	- 0,003

Постройте модель скользящего среднего первого порядка.

8. Даны значения логарифма инфляции в одной из европейских стран.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lninf	3,773	3,791	3,807	3,820	3,835	3,846	3,852	3,861	3,875	3,892	3,910	3,920
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lninf	3,936	3,949	3,957	3,967	3,978	3,987	4,000	4,018	4,034	4,050	4,064	4,071

Постройте модель авторегрессии второго порядка.

9. Даны значения логарифма инфляции в одной из европейских стран.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lninf	4,084	4,098	4,108	4,117	4,127	4,132	4,140	4,146	4,159	4,173	4,185	4,188
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lninf	4,200	4,212	4,220	4,227	4,234	4,240	4,241	4,247	4,256	4,264	4,272	4,278

Постройте модель авторегрессии второго порядка.

10. Даны значения логарифма инфляции в одной из европейских стран.

№пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lninf	4,508	4,514	4,522	4,528	4,533	4,538	4,542	4,543	4,545	4,551	4,558	4,564
№пп	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lninf	4,569	4,578	4,585	4,589	4,593	4,596	4,600	4,603	4,610	4,616	4,624	4,630

Постройте модель авторегрессии первого порядка.

### Критерии оценивания:

#### Задание к лабораторным работам №1 и 2

Максимальная сумма по каждой работе - 10 баллов

Общая сумма за две работы – 20 баллов

8,4 – 10,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и

рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

6,7 – 8,3 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

5,0-6,6 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;

0-4,9 балла выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

### **Задание к лабораторной работе №3**

#### **Максимальная сумма - 15 баллов**

12,6 – 15,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

10,1 – 12,5 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

7,5-10,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;

0-7,4 балла выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в

формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 вопроса и 2 задачи.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы эконометрического моделирования и практические примеры реализации методов, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат по теме занятия. В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса и посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

## Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению рефератов

Цель выполнения реферативной работы - самостоятельное глубокое изучение и анализ конкретных вопросов, получение навыков библиографического поиска, аналитической работы с литературой, письменного оформления текста. Реферат - это самостоятельное творческое исследование студентом определенной темы, он должен быть целостным и законченным, творческой научной работой. Автор реферата должен показать умение разбираться в проблеме, систематизировать научные знания, применять теоретические знания на практике.

Реферат выполняется самостоятельно, плагиат недопустим. Мысли других авторов, цитаты, изложение учебных и методических материалов должны иметь ссылки на источник.

Реферат выполняется по одной из предложенных тем по выбору обучающегося. Чтобы работа над рефератом была более эффективной, необходимо правильно выбрать тему реферата с учетом интересов обучающегося и актуальности самой проблемы. Желательно, чтобы обучающийся имел общее представление об основных вопросах, литературе по выбранной теме. Примерный перечень тем предоставляется преподавателем. Обучающийся может предложить собственную тему исследования, обосновав ее целесообразность. Выполнение реферативной работы на одну и ту же тему не допускается.

При написании работы необходимо использовать рекомендуемую литературу: учебные и практические пособия, учебники, монографические исследования, статьи в физических, философских, биологических, экологических, юридических и иных научных журналах; пользоваться газетными и статистическими материалами.

Структурно реферативная работа должна выглядеть следующим образом:

- титульный лист;
- план реферативной работы (оглавление);
- текст реферативной работы, состоящий из введения, основной части (главы и параграфы) и заключения;
- список использованной литературы.

Рекомендуемый объем реферата - 15-20 страниц текста.

Академическая структура реферата:

- Содержание.
- Введение.
- Глава 1.
- 1.1.
- 1.2.
- Глава 2.
- 2.1.
- 2.2.

- Заключение.
- Литература.

Работа над рефератом начинается с составления плана. Продуманность плана — основа успешной и творческой работы над проблемой.

**Во введении** автор обосновывает выбор темы, ее актуальность, место в существующей проблематике, степень ее разработанности и освещенности в литературе, определяются цели и задачи исследования. Желателен сжатый обзор научной литературы.

**В основной части** выделяют 2-3 вопроса рассматриваемой проблемы (главы, параграфы), в которых формулируются ключевые положения темы. В них автор развернуто излагает анализ проблемы, доказывает выдвинутые положения. При необходимости главы, параграфы должны заканчиваться логическими выводами, подводящими итоги соответствующего этапа исследования. Желательно, чтобы главы не отличались сильно по объему.

Приступать к написанию реферата лучше после изучения основной литературы, вдумчивого осмысления принципов решения проблемы, противоположных подходов к ее рассмотрению. Основное содержание реферата излагается по вопросам плана последовательно, доказательно, аргументировано, что является основным достоинством самостоятельной работы.

**В заключении** подводятся итоги исследования, обобщаются полученные результаты, делаются выводы по реферативной работе, рекомендации по применению результатов.

В оглавлении введению и заключению не присваивается порядковый номер. Нумеруются лишь главы и параграфы основной части работы.