

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 01.07.2025 16:31:50

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт Институт национальной и мировой экономики

Кафедра Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 22 мая 2025 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|--|--|
| Наименование дисциплины | Б1.О.27 Анализ временных рядов и прогнозирование |
| Основная профессиональная образовательная программа | 01.03.05 Статистика программа Бизнес-аналитика |

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2025

Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Анализ временных рядов и прогнозирование входит в обязательную часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Теория вероятностей и математическая статистика, Эконометрика, Методы оптимальных решений, Высшая математика

Последующие дисциплины по связям компетенций: Финансово-банковская статистика, Макроэкономическая статистика, Статистика видов экономической деятельности, Математико-статистические методы в демографии, Основы актуарных расчетов, Статистические методы принятия управленческих решений, Теория игр, Статистика окружающей среды, Статистические методы управления качеством, Региональная и муниципальная статистика, Программные средства статистического анализа данных, Инвестиционный анализ, Корпоративные финансы, Управление рисками

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Анализ временных рядов и прогнозирование в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|--|---|---|
| ОПК-3 | ОПК-3.1: Знать: методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ | ОПК-3.2: Уметь: анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ | ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки): навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов |

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен проводить анализ информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария и специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; разрабатывать прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|--|---|---|
| ПК-2 | ПК-2.1: Знать: | ПК-2.2: Уметь: | ПК-2.3: Владеть (иметь навыки): |
| | математико- статистические методы анализа общественных явлений и социально- экономические процессы | разрабатывать и обосновывать систему статистических показателей, применять математический аппарат и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач | навыками построения моделей и прогнозных сценариев развития общественных явлений и процессов на основе пространственной и временной информации с использованием цифровых технологий |

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего час/ з.е. |
|--|-----------------|
| | Сем 5 |
| Контактная работа, в том числе: | 54.15/1.5 |
| Занятия лекционного типа | 18/0.5 |
| Занятия семинарского типа | 36/1 |
| Индивидуальная контактная работа (ИКР) | 0.15/0 |
| Самостоятельная работа: | 35.85/1 |
| Промежуточная аттестация | 18/0.5 |
| Вид промежуточной аттестации: | |
| Зачет | Зач |
| Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы | 108 |
| Зачетные единицы | 3 |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Анализ временных рядов и прогнозирование представлен в таблице.

Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе |
|-------|--|-------------------|---------------------------|-----|------------------------|--|
| | | Лекции | Занятия семинарского типа | ИКР | | |
| | Практич. занятия | | | | | |
| 1. | Анализ временных рядов | 8 | 16 | | 18 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |

| | | | | | | | |
|----|---|-----------|-----------|-------------|--|--------------|---|
| 2. | Статистические методы прогнозирования в экономике | 10 | 20 | | | 17,85 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| | Контроль | 18 | | | | | |
| | Итого | 18 | 36 | 0.15 | | 35.85 | |

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия лекционного типа* | Тематика занятия лекционного типа |
|------|---|-------------------------------|---|
| 1. | Анализ временных рядов | лекция | Понятие, элементы, виды, компоненты временных рядов |
| | | лекция | Показатели динамики |
| | | лекция | Сглаживание рядов динамики |
| | | лекция | Методы проверки гипотезы о существовании тенденции (тренда) |
| 2. | Статистические методы прогнозирования в экономике | лекция | Теоретические основы прогнозирования |
| | | лекция | Прогнозирование на основе показателей динамики |
| | | лекция | Прогнозирование на основе моделей временных рядов |
| | | лекция | Адаптивные модели прогнозирования |
| | | лекция | Проверка качества прогноза и адекватности моделей |

*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

Тематика занятий семинарского типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия семинарского типа** | Тематика занятия семинарского типа |
|------|---|---------------------------------|---|
| 1. | Анализ временных рядов | практическое занятие | Правила построения рядов динамики |
| | | практическое занятие | Расчёт показателей динамики |
| | | практическое занятие | Смыкание рядов динамики и приведение к одному основанию |
| | | практическое занятие | Сглаживание рядов динамики методами укрупнения (усреднения) уровней, скользящей средней |
| | | практическое занятие | Экспоненциальное сглаживание |
| | | практическое занятие | Метод восходящих и нисходящих серий; метод, основанный на медиане выборки; метод Фостера-Стюарта |
| | | практическое занятие | Анализ сезонных колебаний |
| | | практическое занятие | Выявление и измерение циклических колебаний в рядах динамики |
| 2. | Статистические методы прогнозирования в экономике | практическое занятие | Понятие экстраполяции, ретрополяции и интерполяции |
| | | практическое занятие | Простейшие методы прогнозирования: прогнозирование на основе среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста |

| | | | |
|--|--|----------------------|--|
| | | практическое занятие | Аналитическое выравнивание динамического ряда |
| | | практическое занятие | Модели авторегрессии и скользящего среднего. ARIMA-модели |
| | | практическое занятие | Понятие, сущность и виды адаптивных методов прогнозирования |
| | | практическое занятие | Прогнозирование на основе экспоненциального сглаживания |
| | | практическое занятие | Точечный и интервальный прогноз. Доверительный интервал прогноза |
| | | практическое занятие | Автокорреляция. Метод Дарбина-Уотсона |
| | | практическое занятие | Характеристики точности моделей |
| | | практическое занятие | Исследование структуры ряда на основе АКФ и ЧАКФ |

** семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

4.2.2 Самостоятельная работа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид самостоятельной работы *** |
|------|---|---|
| 1. | Анализ временных рядов | - выполнение домашних заданий - тестирование |
| 2. | Статистические методы прогнозирования в экономике | - выполнение домашних заданий - тестирование |

*** самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556470>

Дополнительная литература

1. Стегний, В. Н. Прогнозирование и планирование : учебник для вузов / В. Н. Стегний, Г. А. Тимофеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14403-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567609>

2. Попова, И. Н. Анализ временных рядов : учебник для вузов / И. Н. Попова ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568821>

Литература для самостоятельного изучения

1. Мюллер, Г. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебники. / Г. Мюллер и др. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 320 с.
2. Садовникова, Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. - М.: МФПУ Синергия, 2016. - 152 с.
3. Кендэл М. Временные ряды. Пер. с англ. М., Финансы и статистика, 1981.
4. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. М., Статистика, 1973.
5. Бабич, Т.Н. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Т.Н. Бабич, И.А. Козьева, Ю.В. Вертакова, Э.Н. Кузьбожев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.
6. Басовский, Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 260 с.
7. Клещина, М.Г. Экономическое прогнозирование: Учебное пособие / М.Г. Клещина. - М.: ИД МИСиС, 2012. - 88 с.
8. Невская, Н.А. Макроэкономическое планирование и прогнозирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.А. Невская. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 542 с.
9. Суханова Е.И., Ширяева Л.К. Начальный курс эконометрики: руководство к решению задач – Самара: Изд-во СГЭУ, 2012. – 199 с.
10. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Юрайт, 2015. – 449 с.
11. Харман Г. Современный факторный анализ. М., Статистика, 1972.
Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М., Статистика, 1975

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

5.5. Специальные помещения

| | |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для самостоятельной работы | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования | Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования |

5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Анализ временных рядов и прогнозирование:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля | Форма контроля | Отметить нужное знаком « + » |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| | | |
| Текущий контроль | Оценка докладов | + |
| | Устный/письменный опрос | + |
| | Тестирование | + |
| | Практические задачи | + |
| Промежуточный контроль | Зачет | + |

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|---|--|--|
| | <p>ОПК-3.1: Знать:</p> <p>методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ</p> | <p>ОПК-3.2: Уметь:</p> <p>анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ</p> | <p>ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):</p> <p>навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов</p> |
| Пороговый | теоретические и практические основы подбора исходных данных для осуществления расчетов и построения временных рядов; | подбирать исходные данные для осуществления расчетов и построения временных рядов; | навыками и методами подбора исходных данных для осуществления расчетов и построения временных рядов; |
| Стандартный (в дополнение к пороговому) | методику построения временных рядов, прогноза уровня динамического ряда; | строить временной ряд, составлять прогноз уровня динамического ряда, интерпретировать результаты расчетов и обоснованно формулировать выводы; | навыками построения временного ряда, прогнозирования уровня динамического ряда, интерпретации результатов расчетов и формулирования выводов; |
| Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному) | статистические методы анализа развития социально-экономических явлений и их прогнозирования. | анализировать результаты расчетов, строить многофакторные модели, осуществлять качественный анализ развития социально-экономических явлений и их прогнозирования. | навыками анализа результатов расчетов, построения многофакторных моделей; навыками качественного анализа развития социально-экономических явлений и их прогнозирования. |

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен проводить анализ информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария и специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; разрабатывать прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|---|---|--|
| | | ПК-2.1: Знать: | ПК-2.2: Уметь: |
| | математико- статистические методы анализа общественных явлений и социально- экономические процессы | разрабатывать и обосновывать систему статистических показателей, применять математический аппарат и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач | навыками построения моделей и прогнозных сценариев развития общественных явлений и процессов на основе пространственной и временной информации с использованием цифровых технологий |
| Пороговый | методы построения временных рядов; методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии статистической информации; | собирать, анализировать, систематизировать, сохранять и поддержания в актуальном состоянии статистическую информацию для осуществления расчетов и построения временных рядов; | навыками и методами подбора исходных данных для проведения анализа и построения временных рядов; |
| Стандартный (в дополнение к пороговому) | методику построения временных рядов, прогноза уровня динамического ряда с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; статистические методы выявления связи и зависимости между показателями; | строить временной ряд, составлять прогноз уровня динамического ряда с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем; применять статистические методы выявления связи и зависимости между показателями; | навыками построения временного ряда, прогнозирования уровня динамического ряда, интерпретации результатов и формулирования выводов; статистическими методами выявления связи и зависимости между показателями; |
| Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному) | статистические методы количественного и качественного анализа развития социально-экономических явлений и их прогнозирование; приёмы принятия эффективных решений с учетом минимизации рисков. | применять статистические методы количественного и качественного анализа развития социально-экономических явлений и их прогнозирование; принимать эффективные решения с учетом минимизации рисков. | методами количественного и качественного анализа развития социально-экономических явлений и их прогнозирование; навыками принятия эффективных решений с учетом минимизации рисков. |

6.3. Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе | Вид контроля/используемые оценочные средства | |
|-------|--|---|--|---------------|
| | | | Текущий | Промежуточный |
| | | | | |

| | | | | |
|----|---|---|--------------|-------|
| 1. | Анализ временных рядов | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 | Тестирование | Зачет |
| 2. | Статистические методы прогнозирования в экономике | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 | Тестирование | Зачет |

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Оценочные материалы текущей академической активности и текущего контроля размещены в ЭИОС СГЭУ в разделе каталога Электронно-оценочные материалы / Бакалавриат / Статистика / Бизнес-аналитика / 2025 <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=955>

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

| № п/п | Задание | Ключ к заданию / Эталонный ответ |
|--|---|----------------------------------|
| Компетенция – ОПК-3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов | | |
| 1 | С учётом требований методов математической статистики для анализа количественных данных, оценка значимости параметров модели регрессии осуществляется на основе: а) t-критерия Стьюдента б) F-критерия Фишера в) коэффициента корреляции г) средней квадратической ошибки | а |
| 2 | С учётом требований методов математической статистики для анализа количественных данных, оценка значимости уравнения регрессии осуществляется на основе: а) t-критерия Стьюдента б) F-критерия Фишера в) коэффициента корреляции г) коэффициента конкордации | б |
| 3 | Для анализа количественных данных используют коэффициент детерминации, который характеризует: а) долю дисперсии результативной переменной, обусловленной влиянием независимых переменных, входящих в модель б) дисперсию результативной переменной в) долю дисперсии результативной переменной, обусловленной влиянием всех неучтённых в модели факторов г) долю дисперсии результативной переменной, обусловленной влиянием наиболее весомого в модели фактора | а |
| 4 | Для выявления наличия тенденции временного ряда используют такой метод математической статистики, как: а) тест Гольдфельда-Квандта б) построение графика временного ряда, АКФ и ЧАКФ в) функцию Кобба-Дугласа г) тест Дики-Фуллера | б |
| 5 | С учётом требований методов математической статистики для анализа количественных данных, в мультипликативной модели временного ряда его основные компоненты: а) логарифмируются б) перемножаются в) складываются | б |

| | | |
|--|---|--------------------|
| | г) закономерные компоненты перемножаются, а случайная — складывается | |
| 6 | Модель вида MA(2), используемая для анализа количественных данных, называется: а) моделью скользящего среднего 1-го порядка б) моделью скользящего среднего 2-го порядка в) авторегрессионной моделью 1-го порядка г) авторегрессионной моделью 2-го порядка | б |
| 7 | Модель вида AR(1), используемая для анализа количественных данных, называется: а) моделью скользящего среднего 1-го порядка б) моделью скользящего среднего 2-го порядка в) авторегрессионной моделью 1-го порядка г) авторегрессионной моделью 2-го порядка | в |
| 8 | При интерпретации полученных результатов и подготовке аналитических материалов используется коэффициент _____, который показывает, на сколько процентов изменится функция с изменением аргумента на 1% | эластичности |
| 9 | При интерпретации полученных результатов и подготовке аналитических материалов графическим представлением автокорреляционной функции является | коррелограмма |
| 10 | Последовательность значений коэффициентов автокорреляции называется _____ функцией | автокорреляционной |
| 11 | Структуру временного ряда можно исследовать на основе _____ функции | автокорреляционной |
| 12 | Основанная на методах математической статистики модель временного ряда имеет вид $y_t = u_t + s_t + v_t + e_t$, где y_t - уровни ряда; u_t - тренд; s_t - сезонная компонента; v_t - циклическая компонента; e_t - случайная компонента. Это _____ модель | аддитивная |
| 13 | На основании наблюдений за 50 семьями построено уравнение регрессии $y = 284,56 + 0,672x$, где y – потребление, x – доход. При интерпретации полученных результатов и подготовке аналитических материалов сделайте вывод: соответствуют ли знаки коэффициентов регрессии теоретическим представлениям? | да |
| 14 | Тенденция выпуска продукции фирмы (млн. р.) за 2003-2024 гг. описывается уравнением: $\bar{y}_t = 38,5 + 1,1t$. При интерпретации полученных результатов и подготовке аналитических материалов сделайте вывод: выпуск продукция фирмы ежегодно _____ в среднем на 1,1 млн. руб. | увеличивается |
| Компетенция – ПК-2 Способен проводить анализ информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария и специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; разрабатывать прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов | | |
| 1 | Исходные данные для разработки прогнозов развития общественных явлений и социально-экономических процессов содержатся во временных рядах, элементами которых являются: а) варианты и частоты б) показатели времени и частоты в) показатели времени и уровни г) частоты и частоты | в |

| | | |
|----|--|--------------|
| 2 | <p>Временные данные, используемые для разработки прогнозов развития общественных явлений и социально-экономических процессов – это данные, которые:</p> <p>а) получены от разных однотипных объектов, но относятся к одному и тому же моменту времени</p> <p>б) характеризуют один и тот же объект в различные моменты или периоды времени</p> <p>в) характеризуют один и тот же объект в один момент времени</p> <p>г) получены от разных однотипных объектов в различные моменты или периоды времени</p> | б |
| 3 | <p>Временные данные, используемые для разработки прогнозов развития общественных явлений и социально-экономических процессов, содержат компоненты:</p> <p>а) тренд, циклические колебания, уровни ряда</p> <p>б) сезонные колебания, тренд</p> <p>в) тренд, циклические, сезонные колебания и случайные колебания</p> <p>г) уровни временного ряда</p> | в |
| 4 | <p>В зависимости от того, как представлены уровни временного ряда, различают ряды::</p> <p>а) моментные и интервальные</p> <p>б) дискретные и интервальные</p> <p>в) стационарные и нестационарные</p> <p>г) абсолютных, относительных и средних величин</p> | г |
| 5 | <p>В зависимости от того, как представлены показатели времени во временном ряду, различают ряды:</p> <p>а) моментные и интервальные</p> <p>б) дискретные и интервальные</p> <p>в) стационарные и нестационарные</p> <p>г) абсолютных, относительных и средних величин</p> | а |
| 6 | <p>Периодическими компонентами временного ряда являются:</p> <p>а) тренд, циклические колебания, уровни ряда</p> <p>б) сезонные колебания, тренд</p> <p>в) циклические и сезонные колебания</p> <p>г) уровни временного ряда</p> | в |
| 7 | <p>На основе анализа информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария выявляют внутреннюю закономерность временного ряда на длительном отрезке времени, которую характеризует:</p> <p>а) сезонная компонента</p> <p>б) случайная компонента</p> <p>в) циклическая компонента</p> <p>г) тренд</p> | г |
| 8 | <p>Временной ряд, уровни которого характеризуют добычу нефти по региону в тоннах за каждый год, является _____</p> | интервальным |
| 9 | <p>Периодические колебания, возникающие в течение года под влиянием природно-климатических или социальных причин, называются _____ колебаниями.</p> | сезонными |
| 10 | <p>Временной ряд, показатели которого характеризуют численность работников предприятия на первое число каждого месяца года является _____</p> | моментным |
| 11 | <p>На основе анализа временного ряда построена автокорреляционная функция:</p> | сезонные |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------|------|------|-------|-------|------|-----|-------|---|----|--|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|-----|-------|--|
| | <table border="1"> <tr> <td>лаг</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>коэффициент автокорреляции первого порядка</td> <td>0,03</td> <td>-0,8</td> <td>-0,03</td> <td>0,97</td> <td>0,05</td> <td>-0,27</td> <td>-0,05</td> <td>0,96</td> <td>0,1</td> <td>-0,35</td> </tr> </table> <p>Можно сделать вывод, что этот временной ряд содержит _____ колебания.</p> | лаг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | коэффициент автокорреляции первого порядка | 0,03 | -0,8 | -0,03 | 0,97 | 0,05 | -0,27 | -0,05 | 0,96 | 0,1 | -0,35 | |
| лаг | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| коэффициент автокорреляции первого порядка | 0,03 | -0,8 | -0,03 | 0,97 | 0,05 | -0,27 | -0,05 | 0,96 | 0,1 | -0,35 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | <p>Графическое изображение этой трендовой модели, используемой для прогнозирования:</p> | Парабола | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Прогноз сроком до 1 месяца называется _____ прогнозом | оперативным | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Проверка истинности, адекватности модели, используемой для прогнозирования, это ... модели | верификация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Примеры практических задач

| № п/п | Ситуационные задачи | Ключ к заданию / Эталонный ответ |
|---|---|----------------------------------|
| <p>Компетенция – ОПК-3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p> | | |
| 1 | Коэффициент регрессии в уравнении $\hat{y} = 9,2 + 1,5 \cdot x$, характеризующем связь между объемом реализованной продукции (млн. руб.) и прибылью предприятий автомобильной промышленности за год (млн. руб.) означает, что при увеличении объема реализованной продукции на 1 млн. руб. прибыль увеличивается на _____ млн.руб. | 1,5 |
| 2 | При анализе количественных данных в результате сглаживания временного ряда 6, 2, 7, 5, 12, 15 простой трехуровневой скользящей средней второе сглаженное значение равно ... (до 0,1): | 4,7 |
| 3 | При анализе количественных данных в результате сглаживания временного ряда 6, 7, 12, 15, 10, 12, 20, 18, 24 простой пятиуровневой скользящей средней первое сглаженное значение равно ... (до целого): | 10 |
| 4 | Выборочный коэффициент корреляции $r = 0,8$. При интерпретации полученных результатов и подготовке аналитических материалов сделайте вывод: какой процент дисперсии результативного признака объясняется влиянием объясняющих факторов? Ответ записать целым числом | 64 |

| | | |
|--|--|------|
| 5 | Пусть Y_t – временной ряд с квартальными наблюдениями, S_t – аддитивная сезонная компонента. Оценки сезонной компоненты для первого, второго и четвертого кварталов соответственно равны $S_1=5$, $S_2=-1$, $S_4=2$. Оценка сезонной компоненты для третьего квартала равна ... | -6 |
| 6 | Трендовая модель имеет вид $Y_t = 1000 - 3 * t$. Длина ряда равна 30. Используя методы математической статистики для анализа количественных данных, сделайте прогноз на следующий период. Он равен ... | 907 |
| 7 | Трендовая модель имеет вид $Y_t = 100 + 3 * t - 2 * t^2$. Ряд представляет данные с 2019 по 2024 год включительно. Прогноз на 2025 год составит ... | 23 |
| Компетенция – ПК-2 Способен проводить анализ информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария и специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; разрабатывать прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов | | |
| 1 | По временному ряду с 2013 по 2022 гг. построена линейная модель тренда $Y_t = 500 + 2 * t$, на основе которой делается прогноз на 2023 год. Прогнозное значение составит: | 524 |
| 2 | По временному ряду с 2018 по 2022 гг. построена линейная модель тренда $Y_t = 200 - 20 * t$, на основе которой делается прогноз на 2023 год. Прогнозное значение составит: | 80 |
| 3 | По временному ряду с 2015 по 2023 гг. построена линейная модель тренда $Y_t = 400 + 15 * t$, на основе которой делается прогноз на 2024 год. Прогнозное значение составит: | 550 |
| 4 | Авторегрессионная модель имеет вид $Y_t = 1000 - 3 * Y_{t-1}$. Предпоследний уровень временного ряда равен 252, а последний уровень 250. Прогноз на следующий период составит: | 250 |
| 5 | Авторегрессионная модель имеет вид $Y_t = 1000 - 3 * Y_{t-2}$. Предпоследний уровень временного ряда равен 252, а последний уровень 250. Длина ряда равна 30. Прогноз на следующий период составит: | 244 |
| 6 | Авторегрессионная модель имеет вид $Y_t = 200 + 0,9 * Y_{t-1}$ ($n=20$). Последний уровень временного ряда равен 1100. Прогноз на следующий период составит: | 1190 |
| 7 | По временному ряду с февраля по июль построена линейная модель тренда $Y_t = 150 - 6 * t$, на основе которой делается прогноз на август. Прогнозное значение составит: | 108 |

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

| № п/п | Вопрос | Эталонный ответ |
|-------|--------|-----------------|
|-------|--------|-----------------|

| Компетенция – ОПК-3 Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов | | |
|---|--------------------------------------|---|
| 1 | Временной ряд – понятие и требования | <p>Временной ряд — это последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень развития изучаемого явления. Он включает два обязательных элемента: время и конкретное значение показателя — уровень ряда.</p> <p>Некоторые требования к временным рядам: Сопоставимость уровней (для несопоставимых величин проводить исследование динамики неправомерно); Длина ряда (некоторые методы анализа и прогнозирования предъявляют жёсткие требования к длине ряда, поэтому иногда вместо годовых данных желателен брать поквартальные или помесечные); Полнота информации (временные ряды не должны иметь пропущенных значений, которые могут объясняться как недостатком при сборе информации, так и произошедшими изменениями в системе отчётности)</p> |
| 2 | Виды временных рядов | <ul style="list-style-type: none"> • По форме представления уровней. Ряды абсолютных показателей, относительных показателей, средних величин. • По характеру временного параметра. Моментные и интервальные временные ряды. В моментных рядах уровни характеризуют значения показателя по состоянию на определённые моменты времени, в интервальных — за определённые периоды времени. • В зависимости от наличия основной тенденции выделяют стационарные ряды, в которых среднее значение и дисперсия постоянны, и нестационарные, содержащие основную тенденцию развития. |
| 3 | Задачи анализа временных рядов | <ul style="list-style-type: none"> • Прогнозирование. На основе данных одного временного ряда можно предсказывать его будущее поведение. Например, прогнозирование продаж, изменения цен, спроса на услуги, уровня температуры. Заполнение пропусков. Временные ряды часто содержат пропуски в данных (например, из-за сбоя измерений). Важной задачей является корректное восстановление отсутствующих значений на основе доступных данных. Обнаружение изменений. Анализ временных рядов позволяет выявлять моменты резких изменений в поведении метрики. Это полезно для диагностики проблем или отслеживания изменений в системе. Сегментация временного ряда. Сегментация — это задача разделения временного ряда на отдельные фрагменты, которые характеризуются различными паттернами поведения |
| 4 | Компоненты уровней временного ряда | <p>Компоненты уровней временного ряда включают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тренд. Изменение, определяющее общее направление развития, основную тенденцию временного ряда. Это систематическая составляющая долговременного действия. 2. Сезонная составляющая. Повторяющиеся изменения, связанные, как правило, с календарными изменениями: сменой времён года или наступлением праздничных дней. 3. Циклическая составляющая. Колебания, обусловленные экономическими циклами или циклами деловой активности. Период такого колебания в среднем составляет от двух до пяти лет. 4. Случайные колебания. Ситуативные изменения, которые нельзя предсказать, например, неожиданные события или технические сбои. |
| 5 | Модели временных рядов | <p>Модели временных рядов — математические модели прогнозирования, которые стремятся найти зависимость будущего значения от</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>прошлого внутри самого процесса и на этой зависимости вычислить прогноз.</p> <p>Модели временных рядов можно разделить на две группы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистические модели. В них зависимость будущего значения от прошлого задаётся в виде некоторого уравнения. К ним относятся: регрессионные модели (линейная регрессия, нелинейная регрессия), авторегрессионные модели (ARIMAX, GARCH, ARDLM), модель экспоненциального сглаживания, модель по выборке максимального подобия и другие. 2. Структурные модели. В них зависимость будущего значения от прошлого задаётся в виде некоторой структуры и правил перехода по ней. К ним относятся: нейросетевые модели, модели на базе цепей Маркова, модели на базе классификационно-регрессионных деревьев и другие. |
| 6 | Простейшие модели тренда | <p>Некоторые простейшие модели тренда:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Модель линейного тренда. Это простейшая модель, которая применяется для прогнозирования. Подходит для отображения тенденции примерно равномерных изменений уровней: равных в среднем абсолютных приростов или сокращений уровней за равные промежутки времени. • Модель квадратичного тренда (полиномиальная модель второй степени). Это простейшая нелинейная модель, которая применяется для прогнозирования. В уравнении квадратичного тренда b_0 — оценка сдвига отклика Y, b_1 — оценка линейного эффекта, b_2 — оценка квадратичного эффекта • Также используются в экономике: Экспоненциальный тренд, Степенной тренд, Гиперболический тренд |
| 7 | Модель авторегрессии. Прогнозирование по модели авторегрессии | <p>Авторегрессионная модель (AR-модель) — это математический метод прогнозирования, при котором будущие значения временного ряда (например, продажи, цены или температура воздуха) рассчитываются на основе предыдущих наблюдений этого же ряда. Прогнозирование по модели авторегрессии заключается в том, что, зная параметры модели и соответствующие ретроспективные значения временного ряда, можно предсказать его будущие значения. Пример использования: анализ финансовых рынков, когда с помощью AR-модели можно прогнозировать будущие цены акций на основе их прошлых значений. Порядок авторегрессионной модели (обозначается как AR(p)) показывает, сколько предыдущих значений ряда используется для прогноза текущего значения.</p> |
| 8 | Модель скользящего среднего. Прогнозирование по модели скользящего среднего | <p>Моделью скользящего среднего порядка называется модель стационарного процесса, выражающая значение уровня временного ряда в виде линейной комбинации конечного числа предыдущих значений ошибок модели и аддитивной случайной составляющей. Согласно модели, оценка <u>прогнозируемых</u> членов ряда линейно зависит от текущего и прошлых значений, а также некоторого стохастического члена, который отражает вероятностный характер модели.</p> |
| <p>Компетенция – ПК-2 Способен проводить анализ информации с применением математического аппарата, цифрового статистического и эконометрического инструментария и специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач; разрабатывать прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов</p> | | |
| 9 | Стационарность временного ряда | <p>Стационарность временного ряда — это свойство, при котором его средние и стандартные отклонения не меняются со временем. Другими словами, такие компоненты как тренд и сезонность отсутствуют. Если временной ряд является стационарным, то его можно легко анализировать и прогнозировать.</p> <p>Пример стационарных временных рядов — рождаемость в России. Конечно, она зависит от множества факторов, но её спад или рост возможно предсказать: у рождаемости нет ярко выраженной сезонности</p> |

| | | |
|----|---|---|
| 10 | Тест Дики-Фуллера | Тест Дики — Фуллера — это методика, которая используется в прикладной статистике и эконометрике для анализа временных рядов и проверки на стационарность. Также тест является одним из инструментов проверки наличия единичного корня во временных рядах. Был предложен в 1979 году Дэвидом Дики и Уэйном Фуллером. Процесс построения теста начинается с рассмотрения простейшего процесса авторегрессии первого порядка. Затем из левой и правой части уравнения вычитается значение временного ряда в прошлый момент времени и проводится переобозначение слагаемых |
| 11 | Оценка адекватности и точности моделей временных рядов | Оценка адекватности моделей временных рядов включает проверку соответствия модели исследуемому процессу или объекту. Для этого исследуют ряд остатков, то есть отклонения расчётных значений от фактических данных. Трендовая модель конкретного временного ряда считается адекватной, если остаточная компонента удовлетворяет следующим свойствам: случайность колебаний уровней остаточной последовательности; соответствие распределения случайной компоненты нормальному закону распределения; равенство математического ожидания случайной компоненты нулю; независимость значений уровней случайной последовательности, то есть отсутствие существенной автокорреляции |
| 12 | Автокорреляция остатков. Критерий Дарбина-Уотсона | Критерий Дарбина-Уотсона — статистический критерий, используемый для тестирования автокорреляции первого порядка элементов исследуемой последовательности. Наиболее часто применяется при анализе временных рядов и остатков регрессионных моделей. Критерий рассчитывается по формуле, где используется коэффициент автокорреляции первого порядка. На практике применение критерия Дарбина-Уотсона основано на сравнении полученной величины с теоретическими значениями для заданного числа наблюдений, числа независимых переменных модели и уровня значимости. |
| 13 | Экспоненциальное сглаживание | Экспоненциальное сглаживание — один из наиболее распространённых методов для сглаживания временных рядов, а также для прогнозирования. В отличие от метода скользящего среднего, где прошлые наблюдения имеют одинаковый вес, экспоненциальное сглаживание присваивает им экспоненциально убывающие веса, по мере того как наблюдения становятся старше. Другими словами, последние наблюдения дают относительно больший вес при прогнозировании, чем старые наблюдения. На основе простого экспоненциального сглаживания разработаны более сложные модели сглаживания временных рядов, содержащих периодические сезонные колебания и/или обладающих тенденцией роста |
| 14 | Использование фиктивных переменных для выделения сезонности | Использование фиктивных переменных для выделения сезонности заключается в построении модели регрессии, которая наряду с фактором времени включает сезонные фиктивные переменные. Каждая фиктивная переменная отражает сезонную компоненту временного ряда какого-либо одного периода. Она равна 1 для данного периода и 0 для всех остальных периодов. Число фиктивных переменных должно быть на единицу меньше числа сезонов внутри года. Например, при моделировании годовых данных модель регрессии помимо фактора времени должна содержать одиннадцать фиктивных компонент (12-1), при моделировании поквартальных данных — три фиктивные компоненты (4-1) и т. д. |
| 15 | ARCH и GARCH модели | ARCH (авторегрессионная условная гетероскедастичность) и GARCH (обобщённая авторегрессионная условная гетероскедастичность) — модели, которые используются в финансовом анализе. ARCH-модель предполагает, что условная дисперсия зависит только от квадратов прошлых значений временного ряда. Впервые такие модели были предложены Робертом Энглем в 1982 году. GARCH-модель — обобщение ARCH, в котором предполагается, что условная дисперсия зависит также от прошлых значений самой условной дисперсии. Таковую модель предложил Боллерслев в 1986 году. |

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы |
|---------------------|--|
| «зачтено» | ОПК-3, ПК-2 |
| «не зачтено» | Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне |