

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 16.06.2026 12:46:43
Уникальный идентификатор:
e3a68f3eaa1a62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Анализ временных рядов и прогнозирование

Код направления подготовки	38.04.08 Финансы и кредит
Направленность (профиль)	Финансовые технологии
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Экономики, учета и финансов
Выпускающая кафедра	Экономики, учета и финансов

Типовые задания для контрольной работы:

В качестве контрольной работы выступает командный аналитический проект по дисциплине «Анализ временных рядов и прогнозирование» для студентов, работающих с датасетом финтех-сервиса.

Цель проекта: разработать и обосновать прогноз ключевой операционной или финансовой метрики финтех-сервиса (например, количество транзакций, объем переводов, число заявок на кредит, количество активных пользователей) на 3–6 шагов вперед на основе методов анализа временных рядов, а также предложить практическую стратегию внедрения прогнозных моделей в бизнес-процессы компании для повышения эффективности управления ресурсами и рисками.

Разделы проекта (структура отчета)

Раздел 1. Описание данных и постановка бизнес-задачи

- Характеристика датасета: период, частота наблюдений (дни, недели, месяцы), описание ключевой метрики.
- Гипотезы о наличии тренда, сезонности, нестационарности.
- Формулировка бизнес-задачи: зачем нужен прогноз (например, оптимизация кэш-резервов, планирование нагрузки на процессинг, управление ликвидностью).

Раздел 2. Первичный анализ временного ряда

- Визуализация исходного ряда (линейный график, ящик с усами для выбросов).
- Проверка стационарности: график, ACF/PACF, формальные тесты (ADF, KPSS).
- Выявление сезонности (периодограмма, график сезонной декомпозиции, STL).
- Обнаружение и обработка выбросов:
- Принятие решения о необходимости дифференцирования (обычного и сезонного).

Раздел 3. Построение и сравнение моделей прогнозирования

- Выбор и обоснование двух вариантов моделей на базе ARIMA (обязательно):
- Разделение данных на обучающую (70–80%) и валидационную (20–30%) выборки.
- Оценка качества моделей на валидации: MAE, RMSE, MAPE, MASE.
- Анализ остатков моделей (Ljung-Box, нормальность, отсутствие гетероскедастичности).

Раздел 4. Финальный прогноз и интервалы

- Выбор лучшей модели на основе метрик на валидации.
- Прогнозирование на 3–6 шагов вперед (точечный прогноз + 80% и 95% доверительные интервалы).
- Визуализация прогноза (история + прогноз + границы).

Раздел 5. Выводы и ограничения

- Итоговая точность прогноза.
- Ограничения модели (непредсказуемые шоки, смена режима работы финтех-сервиса).
- Рекомендации по улучшению (добавление внешних регрессоров, использование GARCH для волатильности).

Типовые вопросы к зачету:

1. Определение временного ряда и основные компоненты его структуры (тренд, сезонность, цикл, случайная компонента).
2. Стационарность временного ряда в широком и узком смысле и ее значение для эконометрического моделирования.
3. Автокорреляционная функция (ACF) и частная автокорреляционная функция (PACF) как инструменты идентификации порядка моделей ARMA.
4. Процесс «белого шума» и его свойства: нулевое среднее, постоянная дисперсия и отсутствие автокорреляции.
5. Модель скользящего среднего (MA(q)) и интерпретация ее коэффициентов через отклик на шоки.
6. Модель авторегрессии (AR(p)) и условие стационарности через корни характеристического полинома.
7. Смешанная модель ARMA(p,q) и принцип парсимонии (экономии параметров) при подборе спецификации.
8. Модели интегрированного скользящего среднего (ARIMA(p,d,q)) и роль параметра d как порядка разности.
9. Сезонные модели SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s и необходимость сезонного дифференцирования.
10. Критерии информационного качества (AIC, BIC, AICc) как инструменты выбора наилучшей модели среди конкурирующих.
11. Проверка остатков модели на автокорреляцию с помощью теста Льюинга-Бокса (Ljung-Box Q-test).
12. Метод Бокса-Дженкинса как итеративный подход к идентификации, оценке и диагностической проверке модели.
13. Прогнозирование по модели ARIMA: точечный прогноз и построение доверительных интервалов (ошибка прогноза).
14. Экспоненциальное сглаживание как метод прогнозирования для рядов без явно выраженного тренда (простое, или однопараметрическое).
15. Модель Хольта (линейное, или двухпараметрическое экспоненциальное сглаживание) для трендовых рядов без сезонности.
16. Модель Хольта-Винтерса (аддитивная и мультипликативная) для рядов с трендом и сезонными колебаниями.
17. Разложение временного ряда на тренд, сезонность и остаток (классическая декомпозиция и метод STL).
18. Оценка точности прогнозов с использованием метрик: MAE, MSE, RMSE, MAPE, SMAPE и MASE.
19. Тест Дики-Фуллера (Augmented Dickey-Fuller, ADF) для проверки наличия единичного корня в ряду.
20. Интегрированные процессы порядка I(1) и I(2) и проблема ложной (кажущейся) регрессии при их моделировании.
21. Ковариационная стационарность и эргодичность как необходимое условие состоятельности оценок в AR-моделях.
22. Метод максимального правдоподобия (ML) и метод наименьших квадратов (МНК) для оценивания параметров ARMA-моделей.

23. Гетероскедастичность во временных рядах и модели авторегрессионной условной гетероскедастичности (ARCH и GARCH).
24. Прогнозирование с помощью регрессионных моделей с лагированными переменными и проблема автокорреляции ошибок.
25. Методы устранения сезонности: взятие сезонных разностей и введение фиктивных сезонных переменных.
26. Роль априорной информации и экспертных оценок при корректировке статистических прогнозов.
27. Процесс восстановления пропущенных значений во временных рядах с помощью интерполяции и модельного прогнозирования.
28. Прогнозное скользящее окно (rolling window) и расширяющееся окно (expanding window) при вневыборочной оценке качества моделей.
29. Отличие долгосрочных прогнозов от краткосрочных: возрастание дисперсии ошибки и сходимости к безусловному среднему.
30. Применение анализа временных рядов в финансах (прогноз волатильности, VaR) и в макроэкономике (прогноз ВВП, инфляции).