**Задача 1**

1а) Сгенерируйте ряд по модели AR(p) с заданными параметрами.

1б) По методу Монте-Карло получите выборку коэффициентов корреляции для пары независимых рядов по той же модели. Постройте гистограмму.

1в) Какая доля коэффициентов корреляции выходит за обычный 95% доверительный интервал для гипотезы об отсутствии корреляции? Имеется ли эффект ложной корреляции?

**Задача 2**

Загрузите свой квартальный временной ряд в виде фрейма. Создайте временной ряд в виде вектора. (Если требуется, то возьмите логарифм ряда.)

2а) Постройте автокорреляционные функции самого ряда и его первых разностей. Какие выводы можно сделать?

2б) Постройте с помощью регрессии с линейным трендом и квартальными сезонными переменными прогноз на последние 3 года. Нарисуйте графики прогноза (с фактическим рядом) и ошибок (с нулем).

2в) Оцените по тому же тренировочному периоду SARIMA(1,1,1) (1,1,1)

2г) Постройте прогноз по SARIMA и сравните два прогноза по показателю средней абсолютной ошибки. Какой точнее?

**Задача 3**

Загрузите данные о ценах на криптовалюты в виде фрейма. Создайте ряд логарифмических доходностей для своей валюты.

3а) Рассчитайте волатильность по методу экспоненциального сглаживания Riskmetrics, при λ=0.95. В каком месяце была самая большая волатильность?

3б) Создайте фиктивную переменную для положительной доходности (знак). Постройте по 60 наблюдениям модель логистической регрессии знака от волатильности. Является ли зависимость статистически значимой.

3в) По оставшимся наблюдениям постройте прогноз вероятности. Нарисуйте график ROC и найдите показатель AUC. Сделайте вывод.

3г) Сравните по скоринговой функции Брайера полученный прогноз с прогнозом ½. Какой более тоный?

3д) Значимо ли различие в точности двух прогнозов по той же скоринговой функции? Ответьте, используя тест Диболда–Мариано.