

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина»

СПЕЦ. РАЗДЕЛЫ МАТЕМАТИКИ

ИТОГОВОЕ ЗАДАНИЕ

Екатеринбург

2022

Содержание

Перечень заданий по вариантам.....3

Итоговое задание.....4

Перечень заданий по вариантам

Студенты выбирают задание для самостоятельной работы в соответствии со своим **вариантом**, который определяется по последним **двум цифрам** студенческого билета. В случае если последние две цифры превышают **20**, то следует использовать номер варианта в виде целого остатка от деления последних цифр студенческого билета по модулю **20**. Например, номер студенческого 25, то необходимо взять 5.

К заданию прилагается архив с **20 txt**-файлами, внутри которых содержатся в один столбец различные значения реальных данных совершенно разных объемов, с абсолютно разными характеристиками. Необходимо загружать значения из файлов с помощью различных функций. В целях упрощения временная сетка исходных данных не предоставляется, и студенты могут создать ее сами (если того требуют вычислительные методы).

Все работы выполняются в соответствии с инструментами и методами, использованными в ходе выполнения практических заданий по курсу «Спец. разделы математики».

Итоговое задание

Результатом выполнения индивидуального задания является оформленный отчет в виде *Jupyter*-тетради, в котором должны быть представлены и отражены все нижеперечисленные пункты для **собственного варианта** временного ряда (ВР):

1. Укажите ФИО, номер группы и номер варианта.
2. Отобразите ваш ВР и дайте визуальную оценку (например, имеет переодическую составляющую, имеет тренд и т.п.).
3. Оцените мат. ожидание, дисперсию данных. Оцените АКФ.
4. Оцените стационарность временного ряда KPSS-тестом. Сделайте вывод о стационарности.
5. Постройте периодограмму и спектрограмму выбранного ряда. Если в данных замечен четкий период – найдите и укажите его численно.
6. Постройте наиболее подходящий тренд для данных.
7. Постройте прогноз этого тренда с помощью методов регрессии. Не забывайте строить доверительные интервалы!
8. Постройте **прогноз** данных с помощью ARIMA модели.
Внимание! Данные у всех разные – у кого-то получится сразу хороший результат, у кого-то в итоге прогноз выйдет плохим (не подходит модель), у кого-то вообще ничего не посчитает. В любом случае – все полученные результаты следует аргументировать (если ARIMA-модель не подошла – то почему, почему выбран именно такой порядок модели, и т.д.)
9. Если в ряде присутствуют явные периодические составляющие – выделите их с помощью методов вейвлет-анализа и SSA. Вид базового вейвлета можно брать **любой**.
10. Если в ряде отсутствуют явные периодические составляющие – постройте тренд с помощью методов вейвлет-анализа и SSA. Вид базового вейвлета можно брать **любой**.

11. Постройте **прогноз** ряда с помощью рекурсивного метода Сингулярного Спектрального Анализа **SSA-R**.
12. Постройте **прогноз** данных с помощью нейронной сети **LSTM**.
13. Опишите полученные результаты и сделайте выводы по каждому результату.
14. Выводы по работе в целом.

ВАЖНО! Если вы представляете графики, то они должны быть подписаны. Если на графике несколько данных, должна быть легенда.

Данное задание творческое, а **реальные** данные у всех – абсолютно разные. Для одних лучше подойдут одни методы и параметры, а для других вариантов – другие. Работу выполнять необходимо самостоятельно. Это означает, что вполне будут зачтены даже те случаи, где прогноз не удался, или компоненты не построились, или ARIMA-модель вообще не получается (самый частый случай у студентов, по опыту). Но любой такой факт следует четко аргументировать, если аргументация достаточно убедительна – задание все равно будет зачтено.

Не стоит списывать работы друг у друга, так как задание творческое это будет сразу заметно.

Успехов Вам в выполнении этого задания!