

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан ММФ ТГУ
Л.В.Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

Статистический анализ и прогнозирование временных рядов в R

по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки

Математический анализ и моделирование (Mathematical Analysis and Modelling)
Фундаментальная математика

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В.Старченко

Председатель УМК
Е.А.Тарасов

Томск – 2023

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики.

ПК-1 Способен самостоятельно решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Формулирует поставленную задачу, пользуется языком предметной области, обоснованно выбирает метод решения задачи.

ИПК 1.1 Проводит исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

Лабораторная работа.

Целью Лабораторной работы является оценка результатов обучения студентом основных статистических методов и их применений к основным задачам статистического анализа: проверка гипотез, построение доверительных интервалов и прогноз.

Типовой вариант «Лабораторной работы»

1. Оценить параметры $(\theta_j)_{1 \leq j \leq 4}$ в регрессионной модели 4 порядка.
2. Построить тест на наличие тригонометрических переменных в модели с доверительным уровнем 0,95.
3. Построить тест на наличие полиномиальных переменных в модели с доверительным уровнем 0,95.
4. Построить доверительные интервалы для оценивания θ_4 с доверительным уровнем 0,95.
5. Построить доверительные интервалы для прогноза на 1, 5 и 10 значений с доверительным уровнем 0,05.
6. Написать отчет.

Критерии оценивания:

Результаты выполнения Лабораторной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если все пункты задачи решены без ошибок, сделаны верные статистические выводы.

Оценка «хорошо» выставляется, если параметры оценены, проведен статистический анализ модели, но статистические выводы содержат ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если п. 1)-4) решены без ошибок.
Иначе выставляется оценка «неудовлетворительно».

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 2 часа.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющие ИОПК-1.1, ИПК-1.1. Вторая часть содержит 1 вопрос, проверяющий ИПК-1.1 и оформленный в виде практической задачи по применению статистических методов оценивания к проверке гипотез и проблемам прогноза. Третья часть содержит 1 вопрос по теоретической основе для статистических моделей с зависимыми наблюдениями.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дать определение регрессионной модели.
2. Дать определение метода наименьших квадратов.
3. Оценки наименьших квадратов для регрессионных моделей и их основные свойства.
4. Сформулировать задачу о проверки гипотез. Написать процедуры проверки гипотезы для параметров регрессии.
5. Дать определение доверительных интервалов. Построить доверительные интервалы для оценивания параметров временных рядов.
6. Написать оптимальный прогноз для регрессионных моделей.
7. Построить доверительные интервалы для прогнозов в регрессионных моделях.
8. Процесс авторегрессии и его основные свойства
9. Процессы скользящего среднего и их основные свойства.
10. Процессы авторегрессии и скользящего среднего и их основные свойства.
11. Представление авто-регрессионных процессов в векторной форме.

Итоговая оценка – среднее арифметическое из оценок за Лабораторную работу и экзамен. При ответе на теоретический вопрос оценивается полнота и точность ответа, логичность и аргументированность изложения материала, умения использовать в ответе фактический материал, знания основной и дополнительной литературы.

Критерии оценивания задачи

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
----------------------------	--------------------------	---------------	----------------

Работа не сдана или выполнены верно менее 25% заданий	Выполнены верно от 25% до 50% заданий	Выполнены верно от 21% до 80% заданий	Выполнены верно более 80% заданий
---	---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------

Критерии оценивания теоретических вопросов экзамена

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Дан неправильный ответ, однозначно неправильная трактовка темы.	В целом дан правильный ответ на вопрос, но он изложен поверхностно и с нарушением логики изложения. Знание минимума литературы.	Дан правильный ответ на вопрос, но не все изложено развернуто и логически структурировано. Знание основной литературы.	Дан правильный и развернутый ответ на вопрос. Студент четко и логично изложил свой ответ на поставленный в билете вопрос. Знание основной и дополнительной литературы.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Вопросы (ИОПК-1.1, ИПК-1.1)

1. Сформулировать условие существования оценок наименьших квадратов для многомерной регрессионной модели.
2. Сформулировать критерий сходимости в среднем квадратическом оценок наименьших квадратов для многомерной регрессионной модели.
3. На основе какого распределения строятся доверительные интервалы для прогноза в регрессионных моделях с неизвестной шумовой дисперсией.
4. Сформулировать условие стационарности процесса авторегрессии.

Ответы к вопросам: 1 – ранг регрессионной матрицы должен равняться числу параметров; 2 – след обратной регрессионной матрицы умноженной на ее транспонированную стремится к нулю при стремлении к бесконечности числа наблюдений; 3 – распределения Стьюдента; 4 – все корни характеристического полинома лежат внутри единичного круга в комплексной плоскости.

Информация о разработчиках

Пергаменщиков Сергей Маркович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического анализа и теории функций ММФ ТГУ