

# **Программа курса «Анализ данных, суррогатное моделирование и оптимизация в прикладных задачах»**

2022 год, весенний семестр

## **1. Данные и методы работы с ними**

Три парадигмы научных исследований, четвёртая парадигма Джима Грея. Постановка задачи статистического исследования, цикл RPDAC. Числовые характеристики выборки: среднее, медиана, среднеквадратичное отклонение, интерквартильный размах. Коэффициент корреляции Пирсона, ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

## **2. Основы теории вероятностей**

Аксиоматика теории вероятностей, вероятностное пространство. Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса. Отношение шансов и отношение правдоподобия. Оценка максимального правдоподобия.

## **3. Случайные величины и их распределения**

Понятие случайной величины. Распределения случайной величины, многомерные распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.

## **4. Многомерное нормальное распределение**

Гауссовские случайные величины, их свойства. Ковариационная матрица. Линейное преобразование многомерного нормального распределения, генерация выборки гауссовских векторов. Маргинальные и условные распределения.

## **5. Гауссовские случайные процессы**

Случайные процессы: базовые понятие и примеры. Моментные характеристики случайных процессов. Гауссовские случайные процессы. Ковариационные функции. Генерация случайной выборки гауссовских процессов.

## **6. Регрессия на основе гауссовских процессов**

Методы восстановления регрессии, параметрические и непараметрические модели. Ядерные методы. Построение регрессионной модели с помощью гауссовских процессов. Вычисление параметров ковариационной функции апостериорного процесса: апостериорное среднее и апостериорная дисперсия.

## **7. Оптимизация регрессионной кривой**

Обучающая выборка с шумом. Влияние параметров ядра и амплитуды шума на регрессионную кривую. Оптимизация параметров ядра. Многомерный случай.

## **8. Алгоритм эффективной глобальной оптимизации**

Методы планирования экспериментов, метод оптимальных латинских гиперкубов. Подход эксплуатации и эксплорации, функция ожидаемого улучшения. Алгоритм эффективной глобальной оптимизации.