

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.06.2025 20:30:47  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d5b0adb1cedda75e1efb14747dc0

# СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (Сколтех)

Рабочая программа  
дисциплины

Прикладная статистика

Преподаватель	Панов Максим Евгеньевич, старший преподаватель, кандидат физико-математических наук
---------------	---

## Аннотация

### Описание курса

В типичных курсах математической статистики основное внимание уделено классическим статистическим методам. Однако, на практике зачастую применяются современные методы статистики, например, бутстреп, непараметрическое оценивание, сглаживание на основе разложения по ортогональным базисам, методы снижения размерности и анализа чувствительности и т.д. Понимание теории, лежащей в основе этих методов, а также умение применить их на практике, абсолютно необходимо каждому, кто занимается математической статистикой и анализом данных.

## 1. Основная информация

Академический уровень курса	Магистратура
Количество кредитов	3

Тип оценки - дифференцированная

Отображение оценок в процентах

A:	86
B:	76
C:	66
D:	56
E:	46
F:	0

## 2. Содержание курса

Тема	Краткое содержание	Лекции (час)	Семинары (час)	Лабораторные занятия (час)
------	--------------------	--------------	----------------	----------------------------

Основные задачи и методы математической статистики	Параметрические и непараметрические модели. Основные задачи: точечные оценки, наборы достоверностей, проверка гипотез, прогнозирование. Эмпирическая функция распределения. Статистические функционалы.	2		
Начальная загрузка	Моделирование методом Монте-Карло, bootstrap. Оценка дисперсии на основе bootstrap. Доверительные интервалы на основе bootstrap. Складной нож.	1	2	
Параметрическая оценка	Метод моментов. Оценка максимального правдоподобия. Дельта-метод. Параметрический bootstrap. Доверительные интервалы. Достаточная статистика. Экспоненциальное семейство. Эмалгоритм.	2	2	
Проверка гипотез	Основы проверки гипотез. Критерий Вальда. р-значения. Распределение Хи-квадрат и критерий Пирсона. Тест на перестановку. Тест на отношение правдоподобия. Множественное тестирование.	2	2	
Непараметрическая оценка	Компромисс между смещением и дисперсией. Гистограммы. Оценка плотности ядра. Непараметрическая регрессия.	2	2	
Байесовская оценка	Формула Байеса. Гауссовы процессы.	2	2	
Дизайн Эксперименты	Объемный дизайн экспериментов. Оптимальный дизайн экспериментов для моделей линейной регрессии. Дизайн экспериментов, основанный на гауссовских процессах. Байесовская оптимизация.	2	2	
Отбор проб и МСМС	Цепь Маркова Монте-Карло	2	2	
Вариативный вывод	Вариационный вывод. Нормализующие потоки	2	2	

### 3. Результаты обучения

Результаты обучения в Сколтехе указаны в соответствии со структурой результатов обучения в Сколтехе

<b>Знания</b>
Как идеи математической статистики могут быть применены в современных методах анализа и обработки данных

<b>Навыки</b>
Уметь сформулировать в математических терминах реальную проблему, построить соответствующую вероятностную модель, выбрать подходящий статистический метод

<b>Опыт</b>
Приобретите достаточный опыт в ходе практических занятий и проектной деятельности, чтобы стать квалифицированным пользователем статистических методов.

#### 4. Задания и выставление оценок

Тип назначения	Краткое содержание задания	% от итоговой оценки за курс
Домашние задания	- Серия задач по проверке гипотез - Экспериментальное сравнение различных методов оценки плотности - экспериментальное сравнение различных методов отбора проб	50
Промежуточный экзамен		20
Командный проект	Итоговый проект. Команды до 5 студентов решают открытый проект	30

#### 5. Критерии оценки

#### 6. Учебники и интернет-ресурсы

Необходимые учебники	ISBN-13 (or ISBN-10)
Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer, 2001	9780387848570
Wasserman L. All of Nonparametric Statistics. Springer, 2006.	9780387251455

#### 7. Оборудование

Программное обеспечение
Python