

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

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Института «Умные  
материалы и технологии»  
И.А. Курзина

Рабочая программа дисциплины

**Методы математической статистики**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная  
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
Г.А. Воронова

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 – Знает основные положения и законы естественных, математических и технических наук, нормативы, регулирующие научную и производственную деятельность.

РООПК-1.2 – Умеет анализировать исходные данные в профессиональных задачах на основе знаний естественных, математических и технических наук, нормативов, регулирующих научную и производственную деятельность.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- познакомить с основными методами математической статистики,
- научить обоснованно выбирать методы обработки данных в зависимости от задачи и вида имеющихся экспериментальных данных,
- научить применять современные статистические пакеты и языки программирования (Python или R) для обработки и интерпретации экспериментальных данных.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы Блока 1, Дисциплины (модули).

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 3, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для изучения курса необходимо иметь знания по математическому анализу, линейной алгебре, теории вероятностей и программированию.

## **6. Язык реализации**

Английский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 20 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 60 ч.

в том числе практическая подготовка: 60 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Основные понятия математической статистики

Задачи математической статистики. Выборка. Свойства эмпирической функции распределения. Свойства выборочных моментов. Гистограмма как оценка плотности.

Тема 2. Точечное оценивание

Точечные оценки и их свойства. Метод моментов. Свойства оценок метода моментов. Метод максимального правдоподобия. Асимптотическая нормальность оценок.

Тема 3. Сравнение оценок  
Сравнение оценок. Среднеквадратичный подход к сравнению оценок. Неравенство Рао — Крамера.

Тема 4. Интервальное оценивание.  
Доверительные интервалы. Принципы построения доверительных интервалов.

Тема 5. Распределения, связанные с нормальным.  
Основные статистические распределения. Преобразования нормальных выборок. Доверительные интервалы для нормального распределения.

Тема 6. Проверка гипотез.  
Гипотезы и критерии.

Тема 7. Критерии согласия.  
Общий вид критериев. Проверка простых гипотез о параметрах. Критерии для проверки гипотезы о распределении. Критерии для проверки параметрических гипотез. Критерии для проверки однород. Критерий  $\chi^2$  для проверки независимости.

Тема 8. Исследование статистической зависимости.  
Математическая модель регрессии. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения лабораторных работ, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух теоретических вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Структура зачета дисциплины содержит две части. Первая часть представляет собой выполнение в течение семестра шести лабораторных работ. Вторая часть предполагает ответ студента на два теоретических вопроса билета.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=35096>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План лабораторных занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) Обязательная литература:

– Ватутин В.А., Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах, М.: Ленанд, 2015, 369 с.

– Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику, М.: Изд-во ЛКИ, 2015, 599 с.

– Медик В. А. Математическая статистика в медицине в 2 т. Том 1 : Учебное пособие Для СПО / Медик В. А., Токмачев М. С.. - Москва : Юрайт, 2022. - 471 с - ( Профессиональное образование ) . URL: <https://urait.ru/bcode/493866>. URL: <https://urait.ru/book/cover/347C8866-F32F-4790-BA79-05CB59D69CA6>

– Медик В. А. Математическая статистика в медицине в 2 т. Том 2 : Учебное пособие Для СПО / Медик В. А., Токмачев М. С.. - Москва : Юрайт, 2022. - 347 с - ( Профессиональное образование ) . URL: <https://urait.ru/bcode/493867>. URL: <https://urait.ru/book/cover/8203B724-E727-40FF-B303-416D6E93DC1C>

### б) Дополнительная рекомендуемая литература:

– Смагунова А. Н. Методы математической статистики в аналитической химии : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 - химия и по направлению 020100.62 - химия] / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 347 с.: ил., табл. - ( Высшее образование ) – Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе вещества. М.: Физматлит, 1956.

– Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: изд-во МГУ, 2011, с. 365.

– Крамер Г., Математические методы статистики, М.: РХД, 2003, 648 с.

– Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Ин-т компьютерных исследований, 2004, 271 с.

### в) Ресурсы сети Интернет:

– Электронная библиотека (репозиторий) НБ ТГУ [Электронный ресурс] / НИ ТГУ, Научная библиотека ТГУ. – Электрон. дан. – Томск, 2011- . – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp/>

– 3.10.5 Documentation: The Python Standard Library, Numeric and Mathematical Modules Mathematical statistics functions [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2022. – URL: <https://docs.python.org/3/library/statistics.html>

## 13. Перечень информационных технологий

### а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint;

- Anaconda, Spyder;

- R-project;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

### б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий на компьютерах с системой Anaconda и Spyder (или R-project).

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Лещинская Мария Анатольевна, старший преподаватель, Механико-математический факультет ТГУ.