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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан
Л.В. Гензе

Рабочая программа дисциплины

Математическая статистика

по направлениям подготовки / специальностям

01.03.01 Математика

02.03.01 Математика и компьютерные науки

01.03.03 Механика и математическое моделирование

Направленности (профили) подготовки/ специализации:

Современная математика и математическое моделирование

Вычислительная математика и компьютерное моделирование

Теоретическая, вычислительная и экспериментальная механика

Форма обучения

Очная

Квалификации

Математик. Преподаватель / Математик. Аналитик / Математик. Исследователь

Математик. Преподаватель / Математик. Вычислитель /

Исследователь в области математики и компьютерных наук

Механик. / Механик. Исследователь

Год приема

2024, 2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
Л.В. Гензе

Председатель УМК

Е.А. Тарасов

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук и механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2 Способен разрабатывать, анализировать и внедрять математические модели в современной науке и технике, экономике и управлении.

ПК-3 Способен проводить эффективный статистический анализ данных и строить стохастические модели на основе оптимальных вероятностных методов.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает типовые постановки задач математики и механики, классические методы решения, теоретические основы методов и границы их применимости

РООПК-1.2 Способен адаптировать известные математические методы для решения поставленной задачи в области математики и механики

РООПК-1.3 Способен провести решение поставленной задачи в области математики и механики с использованием полученных фундаментальных знаний и получить результат

РООПК-2.1 Умеет обоснованно выбрать тип математической модели для формализации решаемой задачи

РООПК-2.2 Применяет стандартные и типовые действия при построении математической модели определенного типа

РООПК-2.3 Применяет подходы визуализации и представления результатов математического моделирования для апробации и демонстрации в виде отчетов, презентаций и научных текстов

РОПК-3.1 Знает:

- актуальные методы и передовые результаты в области стохастического анализа и его применений

- основные современные математические методы обработки статистических данных

- основные принципы стратегического управления развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных

- методы получения, хранения, передачи и обработки информации для систем больших данных

РОПК-3.2 Будет владеть фундаментальными знаниями и базовыми навыками в области ТВ и МС для применения в части:

- разработки и совершенствования статистических и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации

- осуществлять консультирование в области статистической и актуарной деятельности

- совершенствовать и разрабатывать новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными

РОПК-3.3 Будет владеть фундаментальными знаниями и базовыми навыками в области ТВ и МС для освоения:

- навыков подготовки аналитических отчетов, а также обзоров, докладов, рекомендаций по результатам проведенных статистических расчетов

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить классические методы математической статистики.

- Научиться работать с литературой и решать теоретические и практические задачи в области математической статистики и ее приложений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Шестой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математический анализ, линейная алгебра, функциональный анализ, теория вероятностей, компьютерные науки.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Оценивание параметров распределений

Проблема статистического вывода. Выборочные характеристики. Достаточные статистики. Оценивание параметров. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Эффективность оценок. Доверительные интервалы.

Тема 2. Статистическая проверка гипотез

Проверка параметрических гипотез. Двойственность задач доверительного оценивания и проверки параметрических гипотез. Проверка непараметрических гипотез.

Тема 3. Исследование статистической зависимости

Понятие регрессии. Метод наименьших квадратов. Парная и множественная линейная регрессия.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, коллоквиума по лекционному материалу, 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 шестом семестре проводится в письменной форме с последующим собеседованием. Билет содержит теоретический вопрос и задачу. Продолжительность зачета 1 час.

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=12696>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Боровков А.А. Математическая статистика. СПб.: Лань, 2016, 703 с.
2. Ватулин В.А., Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах, М.: Ленанд, 2015, 369 с.
3. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику, М.: Изд-во ЛКИ, 2015, 599 с.
4. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: изд-во МГУ, 2011, с. 365.
5. Коршунов Д.А., Чернова Н.И. Сборник задач и упражнений по математической статистике. Нов-ск, НГУ, 2004.
6. Крамер Г., Математические методы статистики, М.: РХД, 2003, 648 с.
7. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.: Ин-т компьютерных исследований, 2004, 271 с.

б) дополнительная литература:

1. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика, М.: ИЛ, 1960.
2. Леман Э., Проверка статистических гипотез, М.: Наука, 1979.
3. Леман Э., Теория точечного оценивания, М.: Наука, 1991.
4. Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. Лекции по теории вероятностей и математической статистике, Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2012, 252 с.
5. Исаева Н.А., Кривякова Э.Н. Оценивание параметров распределения. Методические указания. Томск, ТГУ, 1990.
6. Исаева Н.А., Кривякова Э.Н. Проверка статистических гипотез. Методические указания. Томск, ТГУ, 1990.
7. Исаева Н.А., Кривякова Э.Н. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия. Методические указания. Томск, ТГУ, 1991.

в) ресурсы сети Интернет:

- 1) <http://digest.ws/matlab.html>
- 2) Exponenta.ru: Образовательный математический сайт
- 3) http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html
- 4) r-project.org
- 5) <https://www.python.org>

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, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- средства для статистической обработки данных (R, Python);
- 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 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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Пчелинцев Евгений Анатольевич, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического анализа и теории функций ММФ ТГУ.