

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Методология, методы исследования и анализ социальных данных

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Информационная безопасность

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.Ю. Матророва

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности.

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Анализирует проблемы в области фундаментальной и прикладной математики.

ИОПК-1.3 Решает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

ИОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики.

ИОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

ИОПК-4.1 Анализирует задачи прикладной математики и информатики средствами информационных технологий.

2. Задачи освоения дисциплины

– Выработать умение вычислять численные и структурные характеристики наблюдаемых сетей.

– Выработать умение вычислять аналитические характеристики в математических моделях сетей.

– Понять сильные и слабые стороны математического анализа бесконечных сетей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль «Введение в интеллектуальный анализ больших данных».

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

Первый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются знания математического анализа, линейной алгебры, основ теории вероятности, языка Python, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основные понятия и характеристики.

Понятие сети и цели сетевого анализа.

Основные термины и понятие транзитивности.

Понятия коэффициента кластеризации и промежуточности.

Идея сетевого моделирования.

Тема 2. Меры центральности.

Меры центральности и степень связанности.

Центральность в собственных векторах.

Центральность по Кацу и PageRank.

Hyperlink Induced Topic Search и мера близости.

Тема 3. Сетевые математические модели.

Идея моделирования и роль вероятностных распределений.

Степенное распределение, его свойства и вычисление ключевых параметров.

Модель Эрдёша-Реньи и фазовый переход.

Модель Уоттса-Строгаца и блочная модель.

Тема 4. Структурные характеристики сетей.

Качественная и количественная ассортативность сетей, сетевая модулярность.

Понятие структурного подобия и способы его оценки.

Выделение сообществ и иерархическая кластеризация.

Использование информационной энтропии для оценки кластеризации и алгоритм Infomap.

Тема 5. Модели построения сетей и перколяция.

Модель Прайса, модель Барабаши-Альберти и модель копирования.

Построение транспортной сети и обоснование конфигурации «звезда».

Понятия перколяции и гигантского перколяционного кластера.

Устойчивость к атакам и каскадные отказы.

Тема 6. Конфигурационная модель.

Порядок формирования конфигурационной модели.

Порядок вычисления доли кратных рёбер.

Фазовый переход, перколяция и атака в конфигурационной модели.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проверки выполнения практических работ, 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 первом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. 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 среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22115>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
- Альберт Ласло Барабаши “Network Science”
<http://networksciencebook.com>
 - Марк Ньюман “Networks” (редакция 2)
https://disk.yandex.ru/i/Rf371_8xIn4ETOQ
- б) дополнительная литература:
- Батура Т. В. Программный комплекс для анализа данных из социальных сетей / Т. В. Батура, Ф. А. Мурзин, А.В. Проскуряков // Программные продукты и системы. - 2015. - № 4. - С. 188-197. - URL:
https://www.researchgate.net/publication/287972051_Programmnyj_kompleks_dla_analiza_dannyh_iz_socialnyh_setej
 - Тонких Л. И. Разработка информационной распределенной системы получения данных, построения и анализа социальных графов из сети Вконтакте / Л. И. Тонких, В. Г. Юрасов // Информация и безопасность. - 2015. - Т. 18, № 4. - С. 488-495. - URL:
https://elibrary.ru/download/elibrary_24957221_31976449.pdf
 - Чесноков В. О. Программное обеспечение сбора и анализа графов ближайшего окружения из онлайн-социальных сетей / В. О. Чесноков // Машиностроение и компьютерные технологии. - 2018. - № 8. - С. 34-44. - URL:
https://elibrary.ru/download/elibrary_36481897_39578988.pdf
- в) ресурсы сети Интернет:
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

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 OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - Python, библиотека NetworkX, среда разработки Pycharm.
 - 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/>

в) профессиональные базы данных *(при наличии)*:
– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.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.

15. Информация о разработчиках

Пожидаев Михаил Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики.