

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:
Интеллектуальный анализ больших данных

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Замятин

Председатель УМК
С.П. Сущенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Владеет фундаментальными математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий

ИОПК-1.2 Определяет взаимосвязи, закономерности, обобщает, абстрагирует фундаментальные модели, законы, методики для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ИОПК-1.3 Развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения задач

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 обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Введение в специализацию».

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, и 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.

в том числе практическая подготовка: 0 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 лабораторных 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

Экзаменационный билет состоит из трех устных вопросов, необходимо дать на них развёрнутый ответ. 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 «LMS IDO»

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_8xIn4ETQ

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