

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

**Анализ данных в социальных системах**

по направлению подготовки

**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Управление цифровой трансформацией**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Н.Л.Ерёмина

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен управлять проектами в области ИТ в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения и рисками, с учетом влияния организационного окружения проекта.

ПК-3 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как при исследовании самостоятельных тем, так и разработки по тематике организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.2 Анализирует и прогнозирует состояние проекта в области ИТ

ИПК-3.2 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

## **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 Специализация.

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

Третий семестр, экзамен

## **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 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 32 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**

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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](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](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](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](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