

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

Оценочные материалы по дисциплине

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. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

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. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- лабораторные работы;
- зачет;

Задания для лабораторных работ

1. Требуется написать скрипт на языке Python с реализацией алгоритма Дейкстры для заданного графа. Граф задаётся матрицей смежности или списком смежных вершин. Алгоритм должен находить кратчайшие пути от произвольной начальной вершины до всех остальных. Для представления графов разрешается использовать сторонние библиотеки, но не разрешается использовать реализацию алгоритма Дейкстры в составе сторонних библиотек.

2. С использованием библиотеки NetworkX требуется написать скрипт для вычисления меры центральности в собственных векторах для некоторого графа. Преподавателем будет предоставлена некоторая характеристика мер центральности вершин несложного графа, и требуется подобрать (вручную, не нужно автоматизировать) исходный граф, в которой меры центральности удовлетворяют заданным характеристикам.

4. С использованием библиотеки NetworkX требуется написать скрипт для генерации графа в модели Эрдёша-Реньи с заданными характеристиками. Преподавателем будут даны значения количества вершин и вероятность появления случайного ребра. Требуется вычислить в программе среднюю степень вершины и сравнить её со значением средней степени вершины, полученной по формуле из материала лекций.

Критерии оценивания:

Зачёт за лабораторную работу ставится, если программа функционирует в соответствии с требованиями, и автор способен пояснить написанный код.

3. Оценочные материалы итогового контроля и критерии оценивания

Экзаменационный билет состоит из трех устных вопросов, необходимо дать на них развёрнутый ответ.

Перечень теоретических вопросов:

1. Понятие сети и цели сетевого анализа, основные термины и транзитивность.
2. Понятия коэффициента кластеризации и промежуточности.
3. Понятия меры центральности и степени связанности, центральность в собственных векторах.
4. Центральность по Кацу и алгоритм PageRank.
5. Hyperlink Induced Topic Search и мера близости.
6. Идея моделирования и роль вероятностных распределений, степенное распределение, его свойства и вычисление ключевых параметров.
7. Модель Эрдёша-Реньи и фазовый переход.
8. Модель Уоттса-Строгаца и блочная модель.
9. Качественная и количественная ассортативность сетей, сетевая модулярность, понятие структурного подобия и способы его оценки.
10. Выделение сообществ, иерархическая кластеризация, использование информационной энтропии для оценки кластеризации и алгоритм Infomap.
11. Модель Прайса, модель Барабаши-Альберти и модель копирования.
12. Построение транспортной сети и обоснование конфигурации «звезда».
13. Понятия перколяции и гигантского перколяционного кластера, устойчивость к атакам и каскадные отказы.
14. Конфигурационная модель и её характеристики.

Критерии оценивания:

Зачет выставляется, если сданы лабораторные работы, на все теоретические вопросы даны правильные развернутые ответы.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Перечень тем для теоретических вопросов:

1. Понятие сети и цели сетевого анализа, основные термины и транзитивность.
2. Понятия меры центральности и степени связанности, центральность в собственных векторах.
3. Идея моделирования и роль вероятностных распределений, степенное распределение, его свойства и вычисление ключевых параметров.
4. Модель Эрдёша-Реньи и фазовый переход.
5. Модель Уоттса-Строгаца и блочная модель.
6. Выделение сообществ, иерархическая кластеризация, использование информационной энтропии для оценки кластеризации и алгоритм Infomap.
7. Модель Прайса, модель Барабаши-Альберти и модель копирования.
8. Построение транспортной сети и обоснование конфигурации «звезда».
9. Конфигурационная модель и её характеристики.

Информация о разработчиках

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