

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

**Представление знаний и визуализация 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  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Замятин

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2024

## **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;

ПК-4 Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных.

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

ИПК-4.1 Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных

ИПК-4.2 Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- ~ Освоить аппарат решения прикладных профессиональных задач с использованием методов и средств визуализации данных и знаний;
- ~ Научиться анализировать задачи профессиональной деятельности средствами информационных технологий;
- ~ Научиться интерпретировать результаты визуализации и грамотно их описывать;
- ~ Научиться применять понятийный аппарат при использовании библиотек современных скриптовых языков (Python, R) для визуализации данных и знаний.

## **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**

Второй семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, 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. Концептуальные основы визуализации данных.

Концепции и цели визуализации, задачи визуализации данных, классификация по визуализируемым объектам. Выбор правильного типа визуализации.

Тема 2. Способы и инструменты визуализации данных.

Библиотеки Python (или R) для решений задач визуализации. Правильное оформление визуализации. Сложная визуализация – несколько графиков на одном полотне. Сравнение полученных визуальных образов. Первичный анализ данных с использованием методов визуализации

Тема 3. Управление компоновкой диаграмм. Интерактивная визуализация.

Примеры задач с использованием интерактивной визуализации. Библиотеки Python, поддерживающие интерактивную визуализацию.

Тема 4. Способы визуализации многомерных данных.

Визуализация многомерных данных с использованием параллельных координат, лиц Чернова, диаграмм Эндрюса. Способы снижения размерности в визуализации многомерных данных.

Тема 5. Научная визуализация. Визуализация в научных исследованиях.

Применение визуализации в научных исследованиях, примеры, разбор кейсов.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, 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**

Зачет во втором семестре проводится на основе оценки выполнения практического задания. Продолжительность зачета 1 час.

## **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.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

Выполнение лабораторной работы предусмотрено по каждой изучаемой теме дисциплины. Методические пособия размещены в локальной сети ИПМКН в каталоге X:\Workspace\Магистратура\ Представление знаний и визуализация данных.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Для укрепления изученного материала предусмотрено выполнение индивидуального проекта в рамках часов самостоятельной работы. Проект может быть выполнен как индивидуально, так и в мини-группе (2-3 чел.), при условии, что объем работы также будет увеличен. В конце семестра по каждому проекту представляется мини-презентация о результатах работы.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

- Эрик Мэтиз. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. – СПб.: Питер, 2021. – 587 с.
- Маккинни, У. Python и анализ данных. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 540 с.
- Мастицкий, С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – ДМК Пресс, 2015. – 496 с.

б) дополнительная литература

- Мастицкий, С.Э. Визуализация данных с помощью ggplot2. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 222 с.

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 On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- средства программирования на Python3 и R.

б) информационные справочные системы:

- ~ Представление знаний и визуализация данных  
<https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1403>
- ~ 7 самых популярных Python-библиотек для визуализации данных в Data Science  
<https://medium.com/@bigdataschool/7-самых-популярных-python-библиотек-для-визуализации-данных-в-data-science-c0a4875df93b>
- ~ Обзор пакетов для визуализации данных на Python  
<https://medium.com/@alibekashirali/обзор-пакетов-для-визуализации-данных-на-python-a1525b2a5cc7>
- ~ Каталог Визуализации данных <https://datavizcatalogue.com/>
- ~ Зачем и как использовать визуализацию данных?  
<https://infogra.ru/infographics/zachem-i-kak-ispolzovat-vizualizatsiyu-dannyh>
- ~ Открытый курс машинного обучения  
<https://habr.com/ru/company/ods/blog/323210/>
- ~ Обзор методов визуализации многомерных данных  
<https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-vizualizatsii-mnogomernyh-dannyh>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- ~ Искусственный интеллект и сферы его применения. Новости разработки квантовых компьютеров. Исследования искусственных нейронных сетей.  
<https://ai-news.ru> Свободный доступ
- ~ Портал мировых соревнований команд по DM <https://www.kaggle.com/>  
Свободный доступ
- ~ Репозиторий по машинному обучению <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>  
Свободный доступ
- ~ Искусственный интеллект и сферы его применения. Новости разработки квантовых компьютеров. Исследования искусственных нейронных сетей.  
<https://ai-news.ru> Свободный доступ

- ~ Портал мировых соревнований команд по DM <https://www.kaggle.com/>  
Свободный доступ
- ~ Репозиторий по машинному обучению <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>  
Свободный доступ

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения лабораторных занятий, 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.

Для материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций и выходом в сеть Интернет.

#### **15. Информация о разработчиках**

Марухина Ольга Владимировна, канд. техн. наук, доцент, кафедра теоретических основ информатики ТГУ, доцент