

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

Введение в интеллектуальный анализ данных

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Обработка данных, управление и исследование сложных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Л.А. Нежелская

Председатель УМК
С.П. Сущенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

ИУК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.

ИУК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.

ИУК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат моделей и методов интеллектуального анализа данных, включая методы предварительной обработки данных регрессионные модели, нейросетевые модели, деревья решений, метод опорных векторов и др., а также ансамблевые подходы и метрики измерения различных расстояний и метрики оценки точности моделей.

– Научиться применять понятийный аппарат моделей и методов интеллектуального анализа данных для решения различных практических задач профессиональной деятельности.

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 «Общепрофессиональные дисциплины».

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

Первый семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Методы статистического анализа данных».

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. Введение. Основные понятия. Терминология. Области и примеры применения.

Тема 2. Этапы Data Science. Машинное обучение, общая постановка задачи. CRISP-DM. Регрессия, переобучение.

Тема 3. Топологии нейросетей и задачи для них. Нейросетевая классификация, Deep Learning. Сверточные нейронные сети.

Тема 4. Кластеризация (k-means). Метрики расстояний. Критерии точности (Карра, ROC, RMSE), ошибки I/II рода, гипотеза A/B.

Тема 5. Предварительная обработка данных. Оптимизация признакового пространства

Тема 6. Классификация (деревья решений). Классификация (статистическая, байесовский подход). SVM (метод опорных векторов). Регуляризация (L1, L2).

Тема 7. Ассоциативные алгоритмы (ассоциация, последовательная ассоциация).

Тема 8. Высокопроизводительная обработка данных (принципы и модели). Критерии эффективности.

Тема 9. Многоуровневое машинное обучение. Визуализация.

Тема 10. Обработка естественного языка. Программные среды и сервисы (Hadoop, MapReduce, Spark, Yarn, Cassandra).

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится на основе контроля посещаемости, подготовки и защиты рефератов, а также по результатам 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

Экзамен в первом семестре проводится в смешанной форме (письменно-устной) по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. 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 среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=35022>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Замятин А.В. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом государственного университета, 2020. – 196 с.

– Замятин А.В. Введение в интеллектуальный анализ данных: учебное пособие /А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета , 2016. - 118 с. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000529594.-1>

– Pocket Data Mining electronic resource: Big Data on Small Devices / by Mohamed Medhat Gaber, Frederic Stahl, João Bártolo Gomes. - Cham:: Springer International Publishing : : Imprint: Springer, , 2014. - 108 p. – URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-02711-1>

- Principles of Data Mining electronic resource /by Max Bramer. - London: Springer London : Imprint: Springer, 2013. - 440 p. – URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-4884-5>

б) дополнительная литература:

– Principles of Data Mining electronic resource /by Max Bramer.Bramer, Max. London: Springer London:: Imprint: Springer, 2013, XIV, 440 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-4884-5>.

– Pocket Data Mining electronic resource: Big Data on Small Devices / /by Mohamed Medhat Gaber, Frederic Stahl, João Bártolo Gomes.Gaber, Mohamed Medhat. Cham: : Springer International Publishing : : Imprint: Springer, , 2014. IX, 108 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-02711-1>.

– Миркин Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим, естественно-научным и экономическим направлениям и специальностям] /Б. Г. Миркин ; "Высшая школа экономики" Национальный исследовательский университет. – Москва: Юрайт , 2015. – 173 с.

– Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: учебное пособие. – Москва: Форум [и др.] , 2014. – 511 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы (Школа анализа данных (Яндекс) – <https://yandexdataschool.ru/>, Техносфера (образовательный проект Mail.Ru Group и факультета ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова) – <https://sphere.mail.ru/pages/index/>.)

– Примеры источников данных:

– <https://www.kaggle.com/> (портал мировых соревнований команд по DM)

– <http://www.rdatamining.com/resources/data> (база данных географических наименований, маршрутов авиа сообщений, маркетинговая информация и т.п.);

– <http://www.kdnuggets.com/2014/08/interesting-social-media-datasets.html>+ (база данных социальных и медиа данных);

– http://monitoring-crm.ru/baza_dannyh_goszakupok/ (база данных государственных закупок);

– <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris> (база данных графических изображений);

– <https://data.gov.ru/> (Портал открытых данных РФ).

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– C, C++, C#, Python, R-Studio, Rapid Miner, MS Azure;

б) профессиональные базы данных:

– Data Mining for Service electronic. Berlin, Heidelberg, Imprint: Springer, Springer eBooks VIII, 291 p. 2014 (edited by Katsutoshi Yada) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-45252-9>

– Data Mining for Geoinformatics electronic resource: Methods and Applications / /edited by Guido Cervone, Jessica Lin, Nigel Waters. New York, NY: Springer New York : :

Imprint: Springer, , 2014, 166 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-7669-6>

14. Материально-техническое обеспечение

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

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Замятин Александр Владимирович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой теоретических основ информатики ТГУ, директор ИПМКН.

Карев Святослав Васильевич, ассистент кафедры теоретических основ информатики ИПМКН ТГУ.