

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



А.В. Замятин

« 16 » \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

**Нейронные сети**

по направлению подготовки / специальности

**10.05.01 Компьютерная безопасность**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**Анализ безопасности компьютерных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Специалист по защите информации**

Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.01.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_  
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК

\_\_\_\_\_  
С.П. Сущенко

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства.

– ОПК-2 – Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

– ОПК-3 – Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

– ПК-2 – Способен разрабатывать требования к программно-аппаратным средствам защиты информации компьютерных систем и сетей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Учитывает современные тенденции развития информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

ИОПК-2.3 Формулирует предложения по применению программных средств системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, используемых для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.

ИПК-2.2 Разрабатывает математические модели, реализуемые в средствах защиты информации.

ИПК-2.3 Проводит исследования с целью нахождения наиболее целесообразных практических решений по обеспечению защиты информации.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– научить студентов разрабатывать интеллектуальные системы с использованием инструментария библиотек Python, R, публичных облачных сервисов;

– научить оценивать эффективность работы разрабатываемых систем;

– научить внедрять разрабатываемые интеллектуальные системы в приложения.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в «Профессиональные модули по выбору» в модуль по выбору "Введение в искусственный интеллект".

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

Седьмой семестр, экзамен

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Статистические методы машинного обучения», «Введение в интеллектуальный анализ данных».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Основы нейрокомпьютерных вычислений.

Основные положения нейросетевых вычислений. Основы проектирования нейросетевых архитектур.

Тема 2. Нейронные сети встречного распространения.

Настройка архитектуры и алгоритмы настройки нейронных сетей встречного распространения. Построение нейросетевого регрессора.

Тема 3. Алгоритмы оптимизации в обучении нейросетевых моделей.

Оптимизаторы обучения нейронных сетей. Исследование архитектур и оптимизаторов нейронной сети – классификатора для повышения её эффективной работы.

Тема 4. Рекуррентные нейронные сети.

Нейронные сети с обратными связями. Настройка рекуррентной нейросети для исследования сигналов

Тема 5. Сверточные нейронные сети.

Сверточные нейронные сети и автоэнкодеры. Исследование изображений сверточными нейронными сетями.

Тема 6. Обучение без учителя и обучение с подкреплением в нейросетевых моделях.

Нейронные сети, обучающиеся без учителя и с подкреплением. Выделение групп объектов с помощью самоорганизующихся нейронных сетей.

Тема 7. Визуализация и объяснимость нейронных сетей.

Визуализация и объяснимость нейросетевых моделей. Визуализация структуры и процесса активации нейронной сети.

Тема 8. Память нейросетевых моделей.

Хранение ассоциаций и управление памятью в нейросетевых моделях. Построение адаптивных нейронных сетей.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, проверки практических работ в виде обсуждения алгоритма и результатов его работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Практическая подготовка оценивается по результатам выполненных практических работ.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Оценка за экзамен выставляется на основе выполненных практических работ и защиты индивидуального проекта. Применяется рейтинговая система для оценки текущей успеваемости обучающихся.

Таблица – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл с начала семестра	Оцениваемая компетенция
Подготовка к практическим занятиям и защита отчета по выполненной работе	15*4=60	ИОПК-1.1; ИОПК-2.3; ИОПК-3.2; ИОПК-3.3; ИПК-2.2; ИПК-2.3
Защита индивидуальных проектов	40	ИОПК-1.1; ИОПК-2.3; ИОПК-3.2; ИОПК-3.3; ИПК-2.2; ИПК-2.3
экзамен		

### Пересчет баллов в оценки промежуточной успеваемости

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов	5 (зачтено)
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов	4 (зачтено)
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов	3 (зачтено)
< 60% от максимальной суммы баллов	2 (не зачтено)

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1).

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Джоэл Грас. Data Science: Наука о данных с нуля. 2-е издание. – СПб: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.

– Себастьян Рашка, Вахид Мирджалили. Python и машинное обучение. – М.: Диалектика, 2020. – 848 с.

– Ameet V. Joshi. Machine Learning and Artificial Intelligence. – Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 261 с.

– Denis Rothman. Artificial Intelligence by Example. Second Edition. – Packt Publishing, 2020. – 578 с.

б) дополнительная литература:

– Stuart Russel, Peter Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. 4th Edition. – Hoboken: Pearson, 2021. – 1136 с.

– Эндрю Гласснер. Глубокое обучение без математики. Том 1. Основы. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 580 с.

– Эндрю Гласснер. Глубокое обучение без математики. Том 2. Практика. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 612 с.

– Ян Гудфеллоу, Йошуа Бенджио, Аарон Курвилль . Глубокое обучение. Второе цветное издание, исправленное. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.

- Roman Shirkin. Artificial Intelligence. The Complete Beginners' Guide to Artificial Intelligence. – Amazon KDP Printing and Publishing, 2020. – 107 с.
- Франсуа Шолле. Глубокое обучение на Python. – СПб: Питер, 2018. – 400 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Нейронные сети – <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1400>, свободный доступ
- Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 1: Основные концепции современного искусственного интеллекта <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1168>, ограниченный доступ
- Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 2: Современные инструменты поддержки разработки систем искусственного интеллекта <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1169>, ограниченный доступ
- Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 3: Разработка приложений искусственного интеллекта <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=11701168>, ограниченный доступ
- Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 4: Искусственный интеллект в задачах кибербезопасности <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1171>, ограниченный доступ
- Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 5: Приобретение знаний в системах искусственного интеллекта <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1172>, ограниченный доступ
- 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);
- облачный сервис Google Colab, пакет Anaconda (Python, R), библиотеки для глубокого обучения Tensorflow, Keras, Pytorch, сервисы OpenAI.

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:

- 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

#### **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.

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

Аксёнов Сергей Владимирович – канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ.