

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ОБРАБОТКЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ТЕКСТА**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**

Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**

Курс: **2**

Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 3 семестр | 4 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 8         |           | 8     | часов   |
| Лабораторные занятия               | 36        |           | 36    | часов   |
| Курсовая работа                    |           | 54        | 54    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 64        | 18        | 82    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 108       | 72        | 180   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 3         | 2         | 5     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет                          | 3       |
| Курсовая работа                | 4       |

Томск

Согласована на портале № 73315

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучить принципы работы нейронных сетей и примеры применения их на практике.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить основные принципы машинного обучения и нейронных сетей.
2. Рассмотреть принципы применения машинного обучения и нейронных сетей для задач компьютерного зрения.
3. Рассмотреть принципы применения машинного обучения и нейронных сетей для задач обработки естественного языка.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ОПК-2.4. Способен разрабатывать и применять автоматизированные технологии обработки больших информационных потоков (массивов) финансовой и/или экономической информации в режиме реального времени | ОПК-2.4.1. Знает основные методы и технологии обработки больших информационных потоков финансовой и/или экономической информации, основные особенности обработки больших информационных потоков в режиме реального времени | Примеры методов и технологий обработки больших информационных потоков финансовой и/или экономической информации, основных особенностей обработки больших информационных потоков в режиме реального времени |
|  | ОПК-2.4.2. Умеет выполнять анализ кластеров динамических информационных объектов, формулировать и решать с применением методов оптимизации задачи математической обработки многомерных информационных массивов             | Планирование выполнения анализа кластеров динамических информационных объектов, решения с применением методов оптимизации задачи математической обработки многомерных информационных массивов              |
|  | ОПК-2.4.3. Владеет навыками обработки больших информационных потоков в режиме реального времени  | Демонстрация примера обработки больших информационных потоков в режиме реального времени   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| ОПК-10. Способен разрабатывать и применять математические модели и методы анализа массивов данных и интерпретировать профессиональный смысл получаемых формальных результатов | ОПК-10.1. Знает методологические основы анализа данных, методы статистического анализа случайных последовательностей, методы снижения размерностей многомерных данных, методы распознавания объектов                           | Перечень методов статистического анализа случайных последовательностей, методов снижения размерностей многомерных данных, методов распознавания объектов   |
|   | ОПК-10.2. Умеет проводить комплексный анализ данных с использованием базовых параметрических и непараметрических моделей, ставить и решать практические задачи анализа данных в условиях различной полноты исходной информации | Пример того как проводить комплексный анализ данных с использованием базовых параметрических и непараметрических моделей, ставить и решать практические задачи анализа данных в условиях различной полноты исходной информации |
|   | ОПК-10.3. Владеет навыками решения формализованных математических задач анализа данных с помощью пакетов прикладных программ   | Демонстрация решения формализованных математических задач анализа данных с помощью пакетов прикладных программ   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |  |  |
| -   | -  | -  |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |           |
|---|-------------|-----------|-----------|
|   |             | 3 семестр | 4 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 98          | 44        | 54        |
| Лекционные занятия  | 8           | 8         |           |
| Лабораторные занятия  | 36          | 36        |           |
| Курсовая работа   | 54          |           | 54        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 82          | 64        | 18        |
| Подготовка к зачету   | 21          | 21        |           |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета  | 22          | 22        |           |
| Подготовка к тестированию   | 21          | 21        |           |
| Написание отчета по курсовой работе   | 18          |           | 18        |

|                                     |     |     |    |
|-------------------------------------|-----|-----|----|
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b> | 180 | 108 | 72 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 5   | 3   | 2  |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                                     | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------------|-----------|------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>3 семестр</b>   |              |           |            |              |                            |                         |
| 1 Основы машинного обучения  | 2            | 8         | -          | 21           | 31                         | ОПК-10, ОПК-2.4         |
| 2 Компьютерное зрение  | 4            | 12        | -          | 21           | 37                         | ОПК-10, ОПК-2.4         |
| 3 Обработка естественного языка  | 2            | 16        | -          | 22           | 40                         | ОПК-10, ОПК-2.4         |
| Итого за семестр   | 8            | 36        | 0          | 64           | 108                        |                         |
| <b>4 семестр</b>   |              |           |            |              |                            |                         |
| 4 Проект по применению нейронных сетей для решения практической задачи | -            | -         | 54         | 18           | 72                         | ОПК-10, ОПК-2.4         |
| Итого за семестр   | 0            | 0         | 54         | 18           | 72                         |                         |
| Итого  | 8            | 36        | 54         | 82           | 180                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины                                     | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)             | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>3 семестр</b>   |  |                                      |                         |
| 1 Основы машинного обучения  | Основы машинного обучения  | 2                                    | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|  | Итого  | 2                                    |                         |
| 2 Компьютерное зрение  | Примеры решения задач на компьютерное зрение                         | 4                                    | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|  | Итого  | 4                                    |                         |
| 3 Обработка естественного языка  | Обработка естественного языка  | 2                                    | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|  | Итого  | 2                                    |                         |
| Итого за семестр   |  | 8                                    |                         |
| <b>4 семестр</b>   |  |                                      |                         |
| 4 Проект по применению нейронных сетей для решения практической задачи | Проект по применению нейронных сетей для решения практической задачи | -                                    | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|  | Итого  | -                                    |                         |
| Итого за семестр   |  | -                                    |                         |
| Итого  |  | 8                                    |                         |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>3 семестр</b>                   |   |                 |                         |
| 1 Основы машинного обучения        | Нейрон и нейронная сеть   | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Методы оптимизации  | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Итого   | 8               |                         |
| 2 Компьютерное зрение              | Свёрточные нейронные сети   | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Регуляризация и нормализация  | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Метод максимального правдоподобия   | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Итого   | 12              |                         |
| 3 Обработка естественного языка    | Введение в анализ текста нейронными сетями<br>Векторная модель текста и классификация длинных текстов | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Базовые нейросетевые методы работы с текстами<br>Языковые модели и генерация текста                   | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Преобразование последовательностей: 1-к-1 и N-к-M   | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Transfer learning, адаптация моделей  | 4               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
|                                    | Итого   | 16              |                         |
|                                    | Итого за семестр  | 36              |                         |
| Итого                              |   | 36              |                         |

### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

| Содержание контактной аудиторной работы  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|-----------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>   |                 |                         |
| Постановка практической задачи для решения   | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Формирование набора параметров для решения поставленной задачи и их выделение            | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Выбор архитектуры и построение нейронной сети для решения задачи                         | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Обучение нейронной сети  | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Уточнение параметров нейронной сети, получение и интерпретация оценок качества её работы | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Оформление и защита отчета   | 9               | ОПК-2.4, ОПК-10         |
| Итого за семестр   | 54              |                         |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| Итого | 54 |  |
|-------|----|--|

Примерная тематика курсовых работ:

1. Генерация вопросов для Что? Где? Когда?
2. Простая задача на машинное зрение
3. Фильтр для групповых фотографий
4. Простая/средняя задача на машинное зрение
5. Мониторинг событий на Яндекс.Картах
6. Анализ брендов в некоторой предметной области
7. Мониторинг новостей/научных статей по заданной тематике
8. Локальное облако библиографических записей
9. Де-лемматизация текста
10. Исправление смысловых опечаток в тексте
11. Генерация предложения на заданную тематику и/или в заданном стиле
12. Сжатие изображений нейросетями
13. Детекция людей с сумками
14. Автоматическое перефразирование текста
15. Сегментация изображений без учителя
16. Составление историй по нескольким изображениям
17. Замена фона в видео
18. Стилистический морфинг человеческих лиц (Style GAN)
19. Подсчет людей в толпе
20. Предсказание optical flow (QF)

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы                        | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля      |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|---------------------|
| <b>3 семестр</b>                   |  |                 |                         |                     |
| 1 Основы машинного обучения        | Подготовка к зачету                                | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Зачёт               |
|                                    | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Лабораторная работа |
|                                    | Подготовка к тестированию                          | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Тестирование        |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                     |
| 2 Компьютерное зрение              | Подготовка к зачету                                | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Зачёт               |
|                                    | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Лабораторная работа |
|                                    | Подготовка к тестированию                          | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Тестирование        |
|                                    | Итого  | 21              |                         |                     |
| 3 Обработка естественного языка    | Подготовка к зачету                                | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Зачёт               |
|                                    | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Лабораторная работа |
|                                    | Подготовка к тестированию                          | 7               | ОПК-2.4, ОПК-10         | Тестирование        |
|                                    | Итого  | 22              |                         |                     |
| Итого за семестр                   |  | 64              |                         |                     |

| 4 семестр  |                                     |    |                 |   |
|--|-------------------------------------|----|-----------------|---|
| 4 Проект по применению нейронных сетей для решения практической задачи | Написание отчета по курсовой работе | 18 | ОПК-2.4, ОПК-10 | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
|  | Итого                               | 18 |                 |   |
| Итого за семестр   |                                     | 18 |                 |   |
| Итого  |                                     | 82 |                 |   |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           |            |           | Формы контроля  |
|-------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----------|---|
|                         | Лек. зан.                 | Лаб. раб. | Курс. раб. | Сам. раб. |   |
| ОПК-2.4                 | +                         | +         | +          | +         | Зачёт, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование |
| ОПК-10                  | +                         | +         | +          | +         | Зачёт, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование |

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>3 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт                    | 0  | 0   | 10  | 10               |
| Лабораторная работа      | 21   | 21  | 21  | 63               |
| Тестирование             | 0  | 0   | 27  | 27               |
| Итого максимум за период | 21   | 21  | 58  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 21   | 42  | 100   | 100              |

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

| Формы контроля   | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|------------------|--|---|---|------------------|
| <b>4 семестр</b> |  |   |   |                  |



|                          |    |    |     |     |
|--------------------------|----|----|-----|-----|
| Отчет по курсовой работе | 33 | 33 | 34  | 100 |
| Итого максимум за период | 33 | 33 | 34  | 100 |
| Нарастающим итогом       | 33 | 66 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Нечеткая логика и нейронные сети: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2014. 292 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7020>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2018. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7269>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Е.Ю. Костюченко Нейронные сети в обработке изображений и текста Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 10.\*.\* и 09.04.04, Томск, 2023 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/YXJwZfHQg3GoLr4>.

2. Положение о порядке выполнения и защиты индивидуальных проектов (УМП по выполнению курсового проекта/работы в рамках совместной программы IT Академия Samsung Искусственный интеллект) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: [https://disk.fb.tusur.ru/it\\_academy\\_samsung/procedure\\_registration\\_and\\_protection\\_2020\\_2021.pdf](https://disk.fb.tusur.ru/it_academy_samsung/procedure_registration_and_protection_2020_2021.pdf).

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

## **с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска Samsung LH75QBHRTBC/CI;
- Модуль UMDK-RFU адаптера внешних датчиков;
- Модем радиосети LoRa;
- Модуль UMDK-LIT датчика естественной освещенности;
- Модуль UMDK-THP датчика температуры, влажности, давления воздуха;
- Модуль UMDK-6FET управления нагрузками постоянного тока;
- Источник питания 12 В 1,5А;
- Источник питания 5В 2А;
- Модуль UMDK-LMT внешних термодатчиков;
- Модуль UMDK-SOUND датчика звукового давления;
- Мультиметр UT-139С;
- Универсальная лаборатория Analog Discovery 2;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY;
- Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-M0), ST-LINK/V;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ОС Ubuntu 16.04;

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий

лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска Samsung LH75QBHRTBC/CI;
- Модуль UMDK-RFU адаптера внешних датчиков;
- Модем радиосети LoRa;
- Модуль UMDK-LIT датчика естественной освещенности;
- Модуль UMDK-THP датчика температуры, влажности, давления воздуха;
- Модуль UMDK-6FET управления нагрузками постоянного тока;
- Источник питания 12 В 1,5А;
- Источник питания 5В 2А;
- Модуль UMDK-LMT внешних термодатчиков;
- Модуль UMDK-SOUND датчика звукового давления;
- Мультиметр UT-139С;
- Универсальная лаборатория Analog Discovery 2;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY;
- Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-M0), ST-LINK/V;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ОС Ubuntu 16.04;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы**

Лаборатория защиты информации в системах Интернета вещей: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 707 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска Samsung LH75QBHRTBC/CI;
- Модуль UMDK-RFU адаптера внешних датчиков;
- Модем радиосети LoRa;
- Модуль UMDK-LIT датчика естественной освещенности;
- Модуль UMDK-THP датчика температуры, влажности, давления воздуха;
- Модуль UMDK-6FET управления нагрузками постоянного тока;
- Источник питания 12 В 1,5А;
- Источник питания 5В 2А;
- Модуль UMDK-LMT внешних термодатчиков;
- Модуль UMDK-SOUND датчика звукового давления;
- Мультиметр UT-139С;
- Универсальная лаборатория Analog Discovery 2;
- UMDK-PIR;
- STM32F0DISCOVERY;
- Отладочная плата на базе MCU STM32F051R8T6 (ARM Cortex-M0), ST-LINK/V;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ОС Ubuntu 16.04;

### **8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### **8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля      | Оценочные материалы (ОМ)            |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Основы машинного обучения        | ОПК-10,<br>ОПК-2.4      | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                    |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                    |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Компьютерное зрение              | ОПК-10,<br>ОПК-2.4      | Зачёт               | Перечень вопросов для зачета        |
|                                    |                         | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ             |
|                                    |                         | Тестирование        | Примерный перечень тестовых заданий |

|  |                    |                          |   |
|--|--------------------|--------------------------|---|
| 3 Обработка естественного языка  | ОПК-10,<br>ОПК-2.4 | Зачёт                    | Перечень вопросов для зачета              |
|  |                    | Лабораторная работа      | Темы лабораторных работ                   |
|  |                    | Тестирование             | Примерный перечень тестовых заданий       |
| 4 Проект по применению нейронных сетей для решения практической задачи | ОПК-10,<br>ОПК-2.4 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 3<br>(удовлетворительно) | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)               | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)              | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Искусственные нейронные сети (ИНС) — модели машинного обучения, использующие комбинации распределенных простых операций, зависящих от обучаемых параметров, для обработки входных данных. Какого вида ИНС не существует?
  - а) Противоборствующие
  - б) Наивные
  - в) Импульсные
  - г) Рекуррентные
2. У машинного обучения есть ряд задач. Как называется та, что направлена на предсказание значения той или иной непрерывной числовой величины для входных данных?
  - а) Регрессия
  - б) Кластеризация
  - в) Переобучение
  - г) Классификация
3. Нейросети хорошо проявляют себя не только в распознавании, но и в генерации изображений. Но кое с чем у них все-таки возникают проблемы. С чем именно?
  - а) Форма
  - б) Цвет
  - в) Глубина, количество пикселей
  - г) Текстуры
4. Особых успехов нейросети достигли в работе с изображениями. Но что из этого нейросети не могут сделать?
  - а) Омоложивать и состаривать лица на фотографиях
  - б) Догадаться, что вы нарисовали
  - в) Стилизовать вашу фотографию под работу импрессиониста
  - г) Пластическую коррекцию лица
5. Кто создал первую модель искусственных нейронных сетей?
  - а) Дэвид И. Румельхарт, Дж. Е. Хинтон и Рональд Дж. Вильямс
  - б) Фрэнк Розенблатт
  - в) Мак-Каллок и Питтс
  - г) Ян Лекун
6. Какой из видов машинного обучения основывается на взаимодействии обучаемой системы со средой?
  - а) Обучение с учителем
  - б) Обучение с подкреплением
  - в) Обучение без учителя
  - г) Глубинное обучение
7. Когда говорят о нейронных сетях и машинном обучении, часто упоминают закон Мура. В чем его суть?

- а) Не следует множить сущее без необходимости
  - б) Каждое следующее поколение компьютеров работает в 2,5 раза быстрее
  - в) Если все слова языка или длинного текста упорядочить по убыванию частоты их использования, то частота  $n$ -го слова в таком списке окажется приблизительно обратно пропорциональной его порядковому номеру  $n$
  - г) 20% усилий дают 80% результата, а остальные 80% усилий — лишь 20% результата
8. В какие игры нейросеть еще не научилась обыгрывать человека?
- а) Шахматы
  - б) «Марио»
  - в) Бридж
  - г) Го
9. Допустим, нам нужно рассчитать необходимые параметры для создания обшивки самолета. Какая из областей машинного обучения нам в этом пригодится?
- а) Компьютерное зрение
  - б) Предсказательное моделирование
  - в) Обучение ранжированию
  - г) Латентная модель
10. Какой тип искусственной нейронной сети представлен на картинке?
- а) Сверточная нейронная сеть
  - б) Рекуррентная нейронная сеть
  - в) Простая нейронная сеть
  - г) Нейронная сеть Джордана

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Нейрон и нейронная сеть
2. Построение нейронных сетей
3. Задачи, решаемые при помощи нейронных сетей
4. Методы оптимизации
5. Свёрточные нейронные сети
6. Регуляризация и нормализация
7. Метод максимального правдоподобия
8. Введение в анализ текста нейронными сетями
9. Векторная модель текста и классификация длинных текстов
10. Базовые нейросетевые методы работы с текстами
11. Языковые модели и генерация текста
12. Преобразование последовательностей: 1-к-1 и N-к-M
13. Transfer learning, адаптация моделей

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Постановка практической задачи для решения
2. Формирование набора параметров для решения поставленной задачи и их выделение
3. Выбор архитектуры и построение нейронной сети для решения задачи
4. Обучение нейронной сети
5. Уточнение параметров нейронной сети, получение и интерпретация оценок качества её работы

### 9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Генерация вопросов для Что? Где? Когда?
2. Простая задача на машинное зрение
3. Фильтр для групповых фотографий
4. Простая/средняя задача на машинное зрение
5. Мониторинг событий на Яндекс.Картах
6. Анализ брендов в некоторой предметной области
7. Мониторинг новостей/научных статей по заданной тематике
8. Локальное облако библиографических записей
9. Де-лемматизация текста

10. Исправление смысловых опечаток в тексте
11. Генерация предложения на заданную тематику и/или в заданном стиле
12. Сжатие изображений нейросетями
13. Детекция людей с сумками
14. Автоматическое перефразирование текста
15. Сегментация изображений без учителя
16. Составление историй по нескольким изображениям
17. Замена фона в видео
18. Стилистический морфинг человеческих лиц (Style GAN)
19. Подсчет людей в толпе
20. Предсказание optical flow (QF)

### **9.1.5. Темы лабораторных работ**

1. Нейрон и нейронная сеть
2. Методы оптимизации
3. Свёрточные нейронные сети
4. Регуляризация и нормализация
5. Метод максимального правдоподобия
6. Введение в анализ текста нейронными сетями Векторная модель текста и классификация длинных текстов
7. Базовые нейросетевые методы работы с текстами Языковые модели и генерация текста
8. Преобразование последовательностей: 1-к-1 и N-к-M
9. Transfer learning, адаптация моделей

### **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.



Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС  
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                             | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. БИС       | Е.Ю. Костюченко   | Согласовано,<br>с6235dfe-234a-4234-<br>88f9-e1597aac6463 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС | А.А. Шелупанов    | Согласовано,<br>с53e145e-8b20-45aa-<br>9347-a5e4dbb90e8d |
| И.О. начальника учебного управления   | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>с3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |             |  |
|---------------------|-------------|--|
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.А. Конев  | Согласовано,<br>81687a04-85ce-4835-<br>9e1e-9934a6085fdd |
| Доцент, каф. КИБЭВС | А.Ю. Якимук | Согласовано,<br>4ffdf265-fb78-4863-<br>b293-f03438cb07cc |

### РАЗРАБОТАНО:

|                     |                 |  |
|---------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. КИБЭВС | Е.Ю. Костюченко | Разработано,<br>с6235dfe-234a-4234-<br>88f9-e1597aac6463 |
|---------------------|-----------------|--|