

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по специальности  
10.05.01 Компьютерная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Нейроинформатика и логические нейронные сети**

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Специальность:  | 10.05.01 Компьютерная безопасность                                                                           |
| Специализация:  | Безопасность компьютерных систем и сетей<br>(в сфере связи, информационных и<br>коммуникационных технологий) |
| Форма обучения: | Очная                                                                                                        |

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 4196  
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис  
Владимирович  
Дата: 02.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование компетенций по основным разделам искусственного интеллекта;
- изучение теоретических и практических основ проектирования систем распознавания, управления и принятия решений на нейронных логических сетях.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ и базовых понятий искусственного интеллекта и современных подходов к разработке интеллектуальных систем;
- ознакомление с особенностями работы и проектирования систем распознавания, управления и принятия решений на нейронных логических сетях;
- изучение технологий предварительной обработки исходной информации в системах распознавания и нейронных логических сетях.
- изучение методов самообучения в нейронных логических сетях, в системах распознавания и принятия решений;
- изучение методов построения решающих правил в системах управления и принятия решений на нейронных логических сетях.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- основные методы и принципы исследований и разработки новых решений при проектировании искусственного интеллекта, логических нейронных сетей в новых предметных областях;

### **Уметь:**

- искать и анализировать методы решения новых сложных научных задач при разработке искусственного интеллекта, логических нейронных сетей;

## **Владеть:**

- навыками определения взаимосвязи явлений и объектов, при разработке искусственного интеллекта, логических нейронных сетей с применением средств информационно-поисковых систем глобальной сети, а также приемами разрешения проблемных ситуаций на основе системного подхода.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |
|                                                           |                  | №8      | №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 128              | 64      | 64 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 64               | 32      | 32 |
| Занятия семинарского типа                                 | 64               | 32      | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 124 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Семестр №8 Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Цифровой мир и его многообразие;</li> <li>-Мозг и проблемы моделирования его работы;</li> <li>-Искусственный интеллект;</li> <li>-Системы искусственного интеллекта;</li> <li>-Искусственные нейронные сети;</li> <li>-Признаки и решающие правила.</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| 2        | <p><b>Бинарные признаки и нейронные распознающие системы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Модели мозга и синапсы Хебба;</li> <li>-Бинарные признаки и оценка их информативности;</li> <li>-Построение решающих правил и разработка распознающих систем;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных нейронных распознающих системах;</li> <li>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта, решающих правил и распознающих систем.</li> </ul>               |
| 3        | <p><b>Искусственный нейрон и его обучение</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Искусственный нейрон и его основные элементы;</li> <li>-Особенности их работы и обучения;</li> <li>-Обучающие и проверяющие выборки;</li> <li>-Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов;</li> <li>-Схемы обучения, их достоинства и недостатки;</li> <li>-Влияние шумов на эффективность искусственного нейрона;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, искусственных нейронах и методах их обучения.</li> </ul> |
| 4        | <p><b>Перцептрон и его обучение</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Перцептрон Розенблатта;</li> <li>-Элементы перцептрона;</li> <li>-Однослойные и многослойные перцептроны;</li> <li>-Обучающие и проверяющие выборки;</li> <li>-Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов;</li> <li>-Схемы обучения, их достоинства и недостатки;</li> <li>-Влияние шумов на эффективность перцептрона;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, перцептронах и методах их обучения.</li> </ul>                |
| 5        | <p><b>Применение искусственных нейронов и перцептронов при решении актуальных задач</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задача оценки тональности отзывов и ее решение</li> <li>- Задача распознавания почтовых индексов</li> <li>- Задача построения чат-ботов</li> <li>- Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения искусственного интеллекта и логических нейронных сетей.</li> </ul>                                                                         |
| 6        | <p><b>Логические нейронные сети и проблемы их разработки</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Искусственный интеллект;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства;</li> <li>-Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке систем искусственного интеллекта и нейронных логических сетей;</li> <li>- Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и логических нейронных сетей;</li> <li>- Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке логических нейронных сетей;</li> <li>- Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.</li> </ul> |
| 7        | <p><b>Многослойные перцептроны и их эффективность</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Перцептроны и их применение в цифровых технологиях;</li> <li>- Многослойные перцептроны и их обучение;</li> <li>- Перцептроны с обратными связями;</li> <li>- Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети;</li> <li>- Оценка эффективности многослойного перцептрона</li> <li>- Содержательная оценка результатов обучения и ее использование в практических задачах.</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| 8        | <p><b>Библиотеки искусственных нейронных сетей (ИНС). Проблема выбора модели ИНС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Библиотеки ИНС. Используемая терминология;</li> <li>- Многообразие моделей. Проблема выбора модели ИНС;</li> <li>- Проверка адекватности обучения ИНС;</li> <li>- Влияние шумов на эффективность обученной ИНС;</li> <li>- Методы повышения эффективности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9        | <p><b>Применение ИНС при решении актуальных задач</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение обученных ИНС в экономике и управлении;</li> <li>- Применение обученных ИНС в медицинской и технической диагностике;</li> <li>- Поиск и анализ актуальной информации об обучении ИНС;</li> <li>- Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе предобученных ИНС.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10       | <p><b>Системы распознавания образов и их применение</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении;</li> <li>-Искусственный интеллект и проблема формализации при постановке задачи;</li> <li>-Общая структура системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы;</li> <li>- Системы диагностики ж/д пути на базе путеизмерительного вагона;</li> <li>- Системы виброакустической диагностики.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| 11       | <p><b>Основные классы задач. Классификация признаков</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные классы задач распознавания;</li> <li>-Объекты, образы, классы и кластеры;</li> <li>- Признаки и их классификации;</li> <li>- Метрики расстояний;</li> <li>- Расстояния между объектами и классами.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12       | <p><b>Методы построения признакового пространства в системах искусственного интеллекта</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метрики оценки информативности у количественных и бинарных признаков;</li> <li>- Оценка взаимосвязей признаков. Метод корреляционных плеяд;</li> <li>- Построение новых признаков пространств методами дисперсионного и факторного анализа;</li> <li>- Методика построения информативного признакового пространства в СИИ;</li> <li>- Построение информативного признакового пространства в задачах технической диагностики и управления.</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 13       | <p><b>Построение правил распознавания в системах искусственного интеллекта</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы построения правил распознавания (классификации);</li> <li>- Методы эталонов и зондов;</li> <li>- Метод К ближайших соседей;</li> <li>- Метод дискриминантных функций;</li> <li>- Построение коллективных решающих правил.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14       | <p><b>Построение эффективных распознающих систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Эффективность распознавания и ее оценка;</li> <li>- Особенности применения искусственного интеллекта и систем распознавания в задачах управления;</li> <li>- Поиск и анализ актуальной информации о современных системах распознавания образов и их использовании в задачах управления;</li> <li>- Проектирование искусственного интеллекта и систем распознавания образов на базе высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных;</li> <li>- Методы разработки эффективных распознающих систем.</li> </ul> |
| 15       | <p><b>Разработка и применение эффективных систем искусственного интеллекта (СИИ)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Многообразии СИИ в различных отраслях экономики;</li> <li>- Типичные ошибки при проектировании СИИ (при построении признакового пространства, при подготовке обучающих выборок, при выборе моделей ИНС, при оценке качества СИИ и пр.);</li> <li>- СИИ и задачи коллективного принятия решений;</li> <li>- СИИ и задачи медицинской и технической диагностики;</li> <li>- СИИ и задачи машинного зрения;</li> <li>- СИИ и задачи кибер- и информационной безопасности.</li> </ul>           |
| 16       | <p><b>Системы кластерного анализа</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы, процедуры и алгоритмы решения задач кластерного анализа;</li> <li>- Метод последовательного анализа;</li> <li>- Процедура К средних;</li> <li>- Кривая Торндейка;</li> <li>- Оценка качества кластеризации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17       | <p><b>Семестр №9 Многослойные искусственные нейронные сети (ИНС) и их классификация</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Входной слой; скрытые слои; выходные слои.</li> <li>- Перцептроны;</li> <li>- Сверточные сети (CNN);</li> <li>- Рекуррентные сети (RNN);</li> <li>- Генеративно-состязательные сети (GAN);</li> <li>- Полносвязные сети</li> <li>- Трансформеры.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18       | <p>Сверточные нейронные сети и их обучение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Свертка и сверточные слои;</li> <li>- Функции активации;</li> <li>- Пулинг-слой;</li> <li>- Повторение и иерархия;</li> <li>- Полносвязный слой</li> <li>- Особенности обучения сверточных нейронных сетей.</li> </ul>                                                                                           |
| 19       | <p>Сверточные нейронные сети и их обучение (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение сверточных нейронных сетей в задачах:</li> <li>- Классификация изображений</li> <li>- Обнаружение объектов</li> <li>- Сегментация</li> <li>- Распознавание лиц</li> <li>- Анализ медицинских снимков</li> <li>- Работа с беспилотными системами</li> <li>- Чтение документов</li> </ul> |
| 20       | <p>Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ключевые особенности RNN</li> <li>- Внутреннее скрытое состояние = память</li> <li>- Разделяемые параметры, обработка последовательностей произвольной длины, последовательная обработка;</li> <li>- Принцип работы RNN</li> <li>- Обучение RNN</li> </ul>                                               |
| 21       | <p>Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особенности обучения RNN</li> <li>- Алгоритм обратного распространения ошибки;</li> <li>- Проблемы при обучении:</li> <li>- Исчезающие градиенты</li> <li>- Взрывающиеся градиенты</li> </ul>                                                                                              |
| 22       | <p>Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды и архитектуры RNN</li> <li>- Vanilla RNN</li> <li>- LSTM</li> <li>- GRU</li> <li>- Bidirectional RNN</li> <li>- Seq2seq</li> <li>- Сеть Хопфилда</li> </ul>                                                                                                                           |
| 23       | <p>Генеративно-сопоставительные сети (GAN)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучение без учителя и его применение</li> <li>- Генератор и дискриминатор и их взаимодействие</li> <li>- Состязание генератора и дискриминатора</li> <li>- Обучение GAN</li> </ul>                                                                                                                              |
| 24       | <p>Генеративно-сопоставительные сети (GAN) (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение GAN</li> <li>- Генерация изображений и видео</li> <li>- Реставрация и дополнение данных</li> <li>- Кибербезопасность</li> <li>- Научные исследования</li> <li>- Индустрия развлечений</li> <li>- Дизайн</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| 25       | <p><b>Трансформеры и их особенности</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Архитектура трансформера: кодировщик и декодировщик</li> <li>- Ключевые компоненты каждого блока: Слой эмбединга, Многоголовое внимание (Multi-Head Attention), Полносвязный слой (Feed Forward Network), Остаточные связи (Residual Connections), Нормализация слоя (LayerNorm), Позиционное кодирование</li> </ul> |
| 26       | <p><b>Трансформеры и их особенности (продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Механизм внимания и его математическое содержание</li> <li>- Почему трансформеры так эффективны: Параллелизация, Масштабируемость, Универсальность, Контекстуальность</li> <li>- Трансформерные модели и их особенности: Encoder-only, Decoder-only, Encoder-Decoder</li> </ul>                        |
| 27       | <p><b>Трансформеры и их особенности (продолжение)</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучение трансформеров: Encoder-only (на примере модели BERT), Decoder-only (на примерах, GPT, LLaMA, Qwen), Encoder-Decoder (на примерах, T5, BART)</li> </ul>                                                                                                                                        |
| 28       | <p><b>Задача распознавания почерка и ее решение с помощью ИНС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучающая выборка и особенности ее подготовки</li> <li>- Балансировка обучающей и проверяющей выборок</li> <li>- Выбор и обучение ИНС</li> <li>- Оценка качества обученной модели</li> <li>- Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели</li> </ul>                                   |
| 29       | <p><b>Задача распознавания номера движущегося транспортного средства и ее решение с помощью ИНС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучающая выборка и особенности ее подготовки</li> <li>- Балансировка обучающей и проверяющей выборок</li> <li>- Выбор и обучение ИНС</li> <li>- Оценка качества обученной модели</li> <li>- Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели</li> </ul> |
| 30       | <p><b>Задача распознавания лица сотрудника на КПП и ее решение с помощью ИНС</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обучающая выборка и особенности ее подготовки</li> <li>- Балансировка обучающей и проверяющей выборок</li> <li>- Выбор и обучение ИНС</li> <li>- Оценка качества обученной модели</li> <li>- Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели</li> </ul>                    |
| 31       | <p><b>Повышение качества распознавания с помощью многоагентных систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проблема построения надежных систем из ненадежных элементов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - Теоретические основы построения многоагентных (голосующих) систем<br>- Оценка эффективности многоагентной системы<br>- Тюнинг обученной системы |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Семестр №8 В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2        | Искусственный нейрон и его обучение в условиях помех<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона в условиях помех.                                                                                                                                                                                        |
| 3        | Однослойный персептрон и его обучение<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении однослойного персептрона.                                                                                                                                                                                                                      |
| 4        | Однослойный персептрон и его обучение в условиях помех<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении однослойного персептрона в условиях помех.                                                                                                                                                                                    |
| 5        | Влияние параметра поощрения/штрафа на скорость и качество обучения<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки выбора штрафа/поощрения при обучении искусственного нейрона и однослойного персептрона                                                                                                                                       |
| 6        | Распознавание цифры с использованием искусственного нейрона и однослойного персептрона<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки сравнительного анализа применения простейших ИНС при решении заданной задачи                                                                                                                             |
| 7        | Построение и обучение многоузловой нейросети на основе заданного дерева последовательной дихотомии и однослойных персептронов<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении многоузловой нейросети на основе заданного дерева последовательной дихотомии                                                                           |
| 8        | Сравнительный анализ и оценка качества обученных многоузловых нейросетей на основе заданного дерева последовательной дихотомии и однослойных персептронов<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в оценке качества обученных многоузловых нейросетей на основе заданного дерева последовательной дихотомии и однослойных персептронов. |
| 9        | Метод К ближайших соседей в задачах распознавания образов и сцен<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода К ближайших соседей при решении заданной задачи распознавания образов                                                                                                                                        |
| 10       | Метод дискриминантного анализа в задачах распознавания образов и сцен<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода дискриминантного анализа при решении заданной задачи распознавания образов                                                                                                                              |
| 11       | Обучение без учителя методами кластерного анализа<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода К средних для кластеризации заданной выборки                                                                                                                                                                                |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | Обучение без учителя методами кластерного анализа (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода последовательных слияний для кластеризации заданной выборки                                             |
| 13       | Обучение однослойного персептрона в задачах распознавания образов<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода обратного распространения ошибки при обучении однослойного персептрона                                |
| 14       | Обучение однослойного персептрона в задачах распознавания образов (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода градиентного спуска при обучении однослойного персептрона                               |
| 15       | Оценки качества машинного обучения<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения различных оценок при оценке качества работы обученных моделей                                                                               |
| 16       | Оценки качества машинного обучения (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения различных оценок при оценке качества работы обученных моделей                                                                 |
| 17       | Семестр №9 Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке нейронных сетей для классификации фрагментов текста.                                                               |
| 18       | Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке нейронных сетей для классификации фрагментов текста                                                             |
| 19       | Машинное обучение ИНС при разработке систем машинного зрения<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения ИНС при разработке систем машинного зрения.                              |
| 20       | Машинное обучение ИНС при разработке систем машинного зрения(продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении ИНС при разработке систем машинного зрения.                                                          |
| 21       | Машинное обучение ИНС в задачах обнаружения заданного объекта в видеопотоке<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения ИНС при разработке систем машинного зрения.               |
| 22       | Машинное обучение ИНС в задачах обнаружения заданного объекта в видеопотоке (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении ИНС при разработке систем машинного зрения.                                          |
| 23       | Разработка систем медицинской и технической диагностики<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения систем технической диагностики на основе заданной обучающей выборки.          |
| 24       | Разработка систем медицинской и технической диагностики(продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем технической диагностики на основе заданной обучающей выборки.                                    |
| 25       | Машинное обучение ИНС в задачах распознавания голоса.<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации и построении вторичных признаков для обучения ИНС при разработке систем распознавания голоса |
| 26       | Машинное обучение ИНС в задачах распознавания голоса (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной                                                                                                      |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | обработке информации и построении вторичных признаков для обучения ИНС при разработке систем распознавания голоса                                                                                                                                                    |
| 27    | Разработка эффективных систем искусственного интеллекта на основе обученных ИНС<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации и построении вторичных признаков для обучения различных ИНС .        |
| 28    | Разработка эффективных систем искусственного интеллекта на основе обученных ИНС (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении различных ИНС и их использовании при разработке системы искусственного интеллекта. |
| 29    | Повышение качества обучения с помощью тьюнинга обученной модели<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в дообучении ИНС с помощью тьюнинга.                                                                                        |
| 30    | Повышение качества обучения с помощью тьюнинга обученной модели (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в дообучении ИНС с помощью тьюнинга.                                                                          |
| 31    | Разработка многоагентных (голосующих) систем<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке голосующих моделей ИНС                                                                                                            |
| 32    | Разработка многоагентных (голосующих) систем (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке голосующих моделей ИНС                                                                                              |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы             |
|-------|----------------------------------------|
| 1     | Работа с лекционным материалом         |
| 2     | Подготовка к практическим занятиям     |
| 3     | Подготовка к тестированию              |
| 4     | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5     | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание                                                                                    | Место доступа                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Чио К., Фримэн Д. Машинное обучение и безопасность. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-388с. – ISBN 978-5-97060-713-8 | <a href="https://e.lanbook.com/book/131707">https://e.lanbook.com/book/131707</a> |
| 2     | Араки М. Манга: машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2                  | <a href="https://e.lanbook.com/book/179473">https://e.lanbook.com/book/179473</a> |

|   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории. Издательство "Горячая линия-Телеком", 2024 – 496с.- ISBN 978-5-9912-0082-0                                                                | <a href="https://e.lanbook.com/book/448412">https://e.lanbook.com/book/448412</a>                                                         |
| 4 | Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети: Учебник для вузов. Издательство "Лань", 2025 – 216с.- ISBN 978-5-507-50568-5                                                              | <a href="https://e.lanbook.com/book/447392">https://e.lanbook.com/book/447392</a><br>(дата обращения: 27.05.2026).-<br>Текст электронный. |
| 5 | Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с– ISBN 978-5-7477-5229-0                                                            | <a href="https://e.lanbook.com/book/179917">https://e.lanbook.com/book/179917</a>                                                         |
| 6 | Монарх Р. Машинное обучение с участием человека. – Москва, ДМК-Пресс, 2022.- 498с. – ISBN 978-5-97060-934-7                                                                             | <a href="https://e.lanbook.com/book/241211">https://e.lanbook.com/book/241211</a><br>(дата обращения: 27.05.2026).-<br>Текст электронный. |
| 7 | Толмачев С.Г. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2017.-132с. – ISBN 978-5-906920-53-9 | <a href="https://e.lanbook.com/book/121872">https://e.lanbook.com/book/121872</a>                                                         |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) <https://www.miit.ru/>
- Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) <http://ibooks.ru/>
- ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/book/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- Microsoft Windows
- Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, лабораторных работ):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Вычислительные системы и  
квантовые коммуникации»

С.В. Малинский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова