

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 ФГАОУ ВО
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
(в сфере связи, информационных и
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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 4196

Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович

Дата: 01.09.2026

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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Семестр №8 Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта Рассматриваемые вопросы: -Цифровой мир и его многообразие; -Мозг и проблемы моделирования его работы; -Искусственный интеллект; -Системы искусственного интеллекта; -Искусственные нейронные сети; -Признаки и решающие правила.
2	Бинарные признаки и нейронные распознающие системы Рассматриваемые вопросы: - Модели мозга и синапсы Хебба; -Бинарные признаки и оценка их информативности; -Построение решающих правил и разработка распознающих систем; -Поиск и анализ актуальной информации о современных нейронных распознающих системах; -Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта, решающих правил и распознающих систем.
3	Искусственный нейрон и его обучение Рассматриваемые вопросы: -Искусственный нейрон и его основные элементы; -Особенности их работы и обучения; -Обучающие и проверяющие выборки; -Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; -Схемы обучения, их достоинства и недостатки; -Влияние шумов на эффективность искусственного нейрона; -Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, искусственных нейронах и методах их обучения.
4	Перцептрон и его обучение Рассматриваемые вопросы: -Перцептрон Розенблатта; -Элементы перцептрона; -Однослойные и многослойные перцептроны; -Обучающие и проверяющие выборки; -Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; -Схемы обучения, их достоинства и недостатки; -Влияние шумов на эффективность перцептрона; -Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, перцептронах и методах их обучения.
5	Применение искусственных нейронов и перцептронов при решении актуальных задач Рассматриваемые вопросы: - Задача оценки тональности отзывов и ее решение - Задача распознавания почтовых индексов - Задача построения чат-ботов - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения искусственного интеллекта и логических нейронных сетей.
6	Логические нейронные сети и проблемы их разработки Рассматриваемые вопросы: -Искусственный интеллект;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства; -Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке систем искусственного интеллекта и нейронных логических сетей; - Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети; -Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и логических нейронных сетей; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке логических нейронных сетей; - Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.
7	Многослойные перцептроны и их эффективность Рассматриваемые вопросы: -Перцептроны и их применение в цифровых технологиях; - Многослойные перцептроны и их обучение; - Перцептроны с обратными связями; - Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети; - Оценка эффективности многослойного перцептрона - Содержательная оценка результатов обучения и ее использование в практических задачах.
8	Библиотеки искусственных нейронных сетей (ИНС). Проблема выбора модели ИНС Рассматриваемые вопросы: - Библиотеки ИНС. Используемая терминология; - Многообразие моделей. Проблема выбора модели ИНС; - Проверка адекватности обучения ИНС; - Влияние шумов на эффективность обученной ИНС; - Методы повышения эффективности.
9	Применение ИНС при решении актуальных задач Рассматриваемые вопросы: - Применение обученных ИНС в экономике и управлении; - Применение обученных ИНС в медицинской и технической диагностике; - Поиск и анализ актуальной информации об обучении ИНС; - Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе предобученных ИНС.
10	Системы распознавания образов и их применение Рассматриваемые вопросы: -Системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении; -Искусственный интеллект и проблема формализации при постановке задачи; -Общая структура системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы; - Системы диагностики ж/д пути на базе путеизмерительного вагона; - Системы виброакустической диагностики.
11	Основные классы задач. Классификация признаков Рассматриваемые вопросы: -Основные классы задач распознавания; -Объекты, образы, классы и кластеры; - Признаки и их классификации; - Метрики расстояний; - Расстояния между объектами и классами.
12	Методы построения признакового пространства в системах искусственного интеллекта

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - Метрики оценки информативности у количественных и бинарных признаков; - Оценка взаимосвязей признаков. Метод корреляционных плеяд; - Построение новых признаков пространств методами дисперсионного и факторного анализа; - Методика построения информативного признакового пространства в СИИ; - Построение информативного признакового пространства в задачах технической диагностики и управления.
13	Построение правил распознавания в системах искусственного интеллекта Рассматриваемые вопросы: - Методы построения правил распознавания (классификации); - Методы эталонов и зондов; - Метод К ближайших соседей; - Метод дискриминантных функций; - Построение коллективных решающих правил.
14	Построение эффективных распознающих систем Рассматриваемые вопросы: - Эффективность распознавания и ее оценка; - Особенности применения искусственного интеллекта и систем распознавания в задачах управления; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах распознавания образов и их использовании в задачах управления; - Проектирование искусственного интеллекта и систем распознавания образов на базе высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных; - Методы разработки эффективных распознающих систем.
15	Разработка и применение эффективных систем искусственного интеллекта (СИИ) Рассматриваемые вопросы: - Многообразие СИИ в различных отраслях экономики; - Типичные ошибки при проектировании СИИ (при построении признакового пространства, при подготовке обучающих выборок, при выборе моделей ИНС, при оценке качества СИИ и пр.); - СИИ и задачи коллективного принятия решений; - СИИ и задачи медицинской и технической диагностики; - СИИ и задачи машинного зрения; - СИИ и задачи кибер- и информационной безопасности.
16	Системы кластерного анализа Рассматриваемые вопросы: - Методы, процедуры и алгоритмы решения задач кластерного анализа; - Метод последовательного анализа; - Процедура К средних; - Кривая Торндейка; - Оценка качества кластеризации.
17	Семестр №9 Многослойные искусственные нейронные сети (ИНС) и их классификация Рассматриваемые вопросы: - Входной слой; скрытые слои; выходные слои. - Персептроны; - Сверточные сети (CNN); - Рекуррентные сети (RNN); - Генеративно-состязательные сети (GAN); - Полносвязные сети - Трансформеры.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
18	Сверточные нейронные сети и их обучение Рассматриваемые вопросы: - Свертка и сверточные слои; - Функции активации; - Пулинг-слой; - Повторение и иерархия; - Полносвязный слой - Особенности обучения сверточных нейронных сетей.
19	Сверточные нейронные сети и их обучение (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Применение сверточных нейронных сетей в задачах: - Классификация изображений - Обнаружение объектов - Сегментация - Распознавание лиц - Анализ медицинских снимков - Работа с беспилотными системами - Чтение документов
20	Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение Рассматриваемые вопросы: - Ключевые особенности RNN - Внутреннее скрытое состояние = память - Разделяемые параметры, обработка последовательностей произвольной длины, последовательная обработка; - Принцип работы RNN - Обучение RNN
21	Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Особенности обучения RNN - Алгоритм обратного распространения ошибки; - Проблемы при обучении: - Исчезающие градиенты - Взрывающиеся градиенты
22	Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их обучение (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Виды и архитектуры RNN - Vanilla RNN - LSTM - GRU - Bidirectional RNN - Seq2seq - Сеть Хопфилда
23	Генеративно-сопоставительные сети (GAN) Рассматриваемые вопросы: - Обучение без учителя и его применение - Генератор и дискриминатор и их взаимодействие - Сопоставление генератора и дискриминатора - Обучение GAN
24	Генеративно-сопоставительные сети (GAN) (продолжение) Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Применение GAN - Генерация изображений и видео - Реставрация и дополнение данных - Кибербезопасность - Научные исследования - Индустрия развлечений - Дизайн
25	Трансформеры и их особенности Рассматриваемые вопросы: - Архитектура трансформера: кодировщик и декодировщик - 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
26	Трансформеры и их особенности (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Механизм внимания и его математическое содержание - Почему трансформеры так эффективны: Параллелизация, Масштабируемость, Универсальность, Контекстуальность - Трансформерные модели и их особенности: Encoder-only, Decoder-only, Encoder-Decoder
27	Трансформеры и их особенности (продолжение) Рассматриваемые вопросы: - Обучение трансформеров: Encoder-only (на примере модели BERT), Decoder-only (на примерах, GPT, LLaMA, Qwen), Encoder-Decoder (на примерах, T5, BART)
28	Задача распознавания почерка и ее решение с помощью ИНС Рассматриваемые вопросы: - Обучающая выборка и особенности ее подготовки - Балансировка обучающей и проверяющей выборок - Выбор и обучение ИНС - Оценка качества обученной модели - Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели
29	Задача распознавания номера движущегося транспортного средства и ее решение с помощью ИНС Рассматриваемые вопросы: - Обучающая выборка и особенности ее подготовки - Балансировка обучающей и проверяющей выборок - Выбор и обучение ИНС - Оценка качества обученной модели - Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели
30	Задача распознавания лица сотрудника на КПП и ее решение с помощью ИНС Рассматриваемые вопросы: - Обучающая выборка и особенности ее подготовки - Балансировка обучающей и проверяющей выборок - Выбор и обучение ИНС - Оценка качества обученной модели - Тюнинг обученной модели и оценка итоговой модели
31	Повышение качества распознавания с помощью многоагентных систем Рассматриваемые вопросы: - Проблема построения надежных систем из ненадежных элементов

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

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ 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 В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона в условиях помех.
3	Однослойный персептрон и его обучение В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении однослойного персептрона.
4	Однослойный персептрон и его обучение в условиях помех 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 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 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 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 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 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 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 В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода К средних для кластеризации заданной выборки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Обучение без учителя методами кластерного анализа (продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода последовательных слияний для кластеризации заданной выборки
13	Обучение однослойного персептрона в задачах распознавания образов 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) В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения метода градиентного спуска при обучении однослойного персептрона
15	Оценки качества машинного обучения В результате выполнения практического задания студент получает навыки применения различных оценок при оценке качества работы обученных моделей
16	Оценки качества машинного обучения (продолжение) 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 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) 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 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) 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 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) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении ИНС при разработке систем машинного зрения.
23	Разработка систем медицинской и технической диагностики 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) 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. 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) 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 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) 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 В результате выполнения практического задания студент получает навыки в дообучении ИНС с помощью тьюнинга.
30	Повышение качества обучения с помощью тьюнинга обученной модели (продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в дообучении ИНС с помощью тьюнинга.
31	Разработка многоагентных (голосующих) систем В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке голосующих моделей ИНС
32	Разработка многоагентных (голосующих) систем (продолжение) 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	https://e.lanbook.com/book/131707
2	Араки М. Манга: машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	https://e.lanbook.com/book/179473

3	Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории. Издательство "Горячая линия-Телеком", 2024 – 496с.- ISBN 978-5-9912-0082-0	https://e.lanbook.com/book/448412
4	Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети: Учебник для вузов. Издательство "Лань", 2025 – 216с.- ISBN 978-5-507-50568-5	https://e.lanbook.com/book/447392 (дата обращения: 27.05.2026).- Текст электронный.
5	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с– ISBN 978-5-7477-5229-0	https://e.lanbook.com/book/179917
6	Монарх Р. Машинное обучение с участием человека. – Москва, ДМК-Пресс, 2022.- 498с. – ISBN 978-5-97060-934-7	https://e.lanbook.com/book/241211 (дата обращения: 27.05.2026).- 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	https://e.lanbook.com/book/121872

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/>
- 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