

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
10.03.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нейронные логические сети

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем

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: 19.08.2024

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 использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-11 - Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов .

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;
- методы организации сбора информации и ее анализа при проектировании искусственного интеллекта, новых логических нейронных сетей в задачах управления и принятия решений.

Уметь:

- искать и анализировать методы решения новых сложных научных задач при разработке искусственного интеллекта, логических нейронных сетей;
- критически анализировать возникающие проблемные ситуации и вырабатывать стратегию их преодоления, организовывать сбор, накопление, актуализацию исходных данных и их последующий анализ;
- четко ставить цель и последовательно добиваться ее осуществления при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде.

Владеть:

- навыками поиска и анализа методов решения новых сложных научных задач;
- 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 4 з.е. (144 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	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 80 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	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. - 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.
2	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; - Алгоритмы 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.
3	Персептрон и его обучение Рассматриваемые вопросы: - Персептрон Розенблатта; - Элементы персептрона; - Однослойные и многослойные персептроны; - Обучающие и проверяющие выборки; - Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; - Схемы обучения, их достоинства и недостатки; - Влияние шумов на эффективность персептрона; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, персептронах и методах их обучения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Применение искусственных нейронов и персептронов 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.
5	Нейронные логические сети и проблемы их разработки Рассматриваемые вопросы: - Искусственный интеллект; - Нейронные логические 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 нейронных логических сетей; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке нейронных логических сетей; - Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.
6	Многослойные персептроны и их эффективность Рассматриваемые вопросы: - Персептроны и их применение в цифровых технологиях; - Многослойные персептроны и их обучение; - Персептроны с обратными связями; - Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети; - Оценка эффективности многослойного персептрона - Содержательная оценка результатов обучения и ее использование в практических задачах.
7	Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы: - Сверточные нейронные сети и их особенности. - Базовые слои: слой свертки, слой активации, слой субдискретизации, слой ReLU, слой объединения. - Отсев, DropConnect, DropOut. - Требования к обучающим и проверяющим выборкам. Искусственные данные и их применение. - Модели CNN и их особенности: LeNet; AlexNet; VGGNet; GoogLeNet; ResNet; ZFNet. - Распознавание изображений и особенностей кривых. Распознавание и сегментация изображений - Распознавание лиц и номеров автомобилей. - Возможности распараллеливания вычислений. Реализация сверточных сетей с помощью графических процессоров.
8	Рекуррентные нейронные сети Рассматриваемые вопросы: - Рекуррентные нейронные сети и их особенности. - LSTM- и GRU-модели RHC. - Входные ворота (Input Gates), выходные ворота (Output Gates) и ворота забывания (Forget Gates). - Особенности обучения LSTM- и GRU-моделей. - Проблемы недообучения и переобучения RHC. - Распознавание рукописного текста. - Распознавание речи. - Распознавание тональности речи и проектирование чат-ботов. - Модели временных рядов и задача разрядки.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	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.
10	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.
11	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.
12	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.
13	Методы построения признакового пространства в системах искусственного интеллекта Рассматриваемые вопросы: - Метрики оценки информативности у количественных и бинарных признаков; - Оценка взаимосвязей признаков. Метод корреляционных плетей; - Построение новых признаковых пространств методами дисперсионного и факторного анализа; - Методика построения информативного признакового пространства в СИИ; - Построение информативного признакового пространства в задачах технической диагностики и управления.
14	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.
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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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	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.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Искусственный нейрон и его обучение 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	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
6	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.
7	Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов В результате выполнения практического задания студент получает навыки в формализации задач классификации фрагментов текста.
8	Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке нейронных сетей для классификации фрагментов текста.
9	Машинное обучение ИНС при разработке систем машинного зрения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения ИНС при разработке систем машинного зрения.
10	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.
11	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.
12	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.
13	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.
14	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.
15	Разработка эффективных систем искусственного интеллекта на основе обученных ИНС В результате выполнения практического задания студент получает навыки в в предварительной обработке информации и построении вторичных признаков для обучения различных ИНС .
16	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.

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.-	https://e.lanbook.com/book/131707 (дата обращения: 02.03.2024).- Текст

	388с. – ISBN 978-5-97060-713-8	электронный.
2	Араки М. Манга: Машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	https://e.lanbook.com/book/179473 (дата обращения: 02.03.2024).- Текст электронный.
3	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с– ISBN 978-5-7477-5229-0	https://e.lanbook.com/book/179917 (дата обращения: 02.03.2024).- Текст электронный.
4	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: 02.03.2024).- Текст электронный.
5	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 (дата обращения: 02.03.2024).- Текст электронный.

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) <https://www.mii.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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 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, сети и
информационная безопасность»

С.В. Малинский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова