

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Логические нейронные сети в управлении и принятии решений**

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерные сети и технологии

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: 23.03.2024

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

Целью освоения учебной дисциплины «Логические нейронные сети в управлении и принятии решений» является формирование компетенций по основным разделам искусственного интеллекта, теоретических и практических основ проектирования систем распознавания, управления и принятия решений на логических нейронных сетях, изучения помехоустойчивости систем искусственного интеллекта и методов ее повышения.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с особенностями работы и проектирования интеллектуальных систем, систем распознавания, управления и принятия решений на логических нейронных сетях.
- Изучение особенностей описаний управленческих ситуаций и анализ методов принятия решения при различных критериях оптимальности.
- Изучение технологий предварительной обработки исходной информации в интеллектуальных системах, системах распознавания и логических нейронных сетях.
- Изучение методов самообучения искусственного интеллекта, систем распознавания и принятия решений.
- Изучение методов построения решающих правил в интеллектуальных системах, системах управления и принятия решений на логических сетях.
- Изучение методов повышения помехоустойчивости интеллектуальных систем.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

- Анализ требований к интеллектуальным системам, разрабатываемому программному обеспечению, нейронным логическим сетям и системам распознавания образов;
- Исследование функциональных и метрологических свойств разрабатываемых систем и сетей;
- Исследование эффективности и помехоустойчивости разработанных нейронных логических сетей и систем распознавания;
- Исследование методов повышения помехоустойчивости систем искусственного интеллекта;
- Исследование эффективности и помехоустойчивости алгоритмов принятия решений в интеллектуальных системах;

- Исследование и выбор оптимальных параметров технических средств для реализации систем искусственного интеллекта.

Проектная деятельность:

- Сбор и анализ исходных данных для проектирования систем искусственного интеллекта;

- Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- Проектирование помехоустойчивых интеллектуальных систем;

- Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;

- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Производственно-технологическая деятельность:

- Разработка технологических решений при проектировании современных и перспективных систем искусственного интеллекта, логических нейронных сетей;

- Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования современных и перспективных систем искусственного интеллекта, логических нейронных сетей;

- Разработка технологических решений для повышения помехозащищенности и помехоустойчивости систем искусственного интеллекта.

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

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

**ОПК-1** - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

**ПК-2** - Способность проектировать системы с параллельной обработкой данных, высокопроизводительные системы и их компоненты;

**ПК-6** - Знание методов научных исследований и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности;

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных

ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

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

**Знать:**

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

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

методы оценки и повышения помехоустойчивости систем искусственного интеллекта.

**Уметь:**

-искать и анализировать методы решения новых сложных научных задач при разработке систем 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, определения взаимосвязи явлений и объектов, при разработке помехоустойчивых систем 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 №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:  |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

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 112 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. Бинарные признаки и нейронные распознающие системы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-Цифровой мир и его многообразие;<br>-Мозг и проблемы моделирования его работы;<br>-Искусственный интеллект;<br>-Искусственные нейронные сети;<br>-Синапсы Хебба;<br>-Бинарные признаки и оценка их информативности;<br>-Построение решающих правил и разработка распознающих систем;<br>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, нейронных распознающих системах;<br>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке решающих правил и распознающих систем. |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|----------|--|
| 2        | <p>Простейший персептрон и его обучение. Помехи и их влияние на эффективность распознавания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Персептроны;</li> <li>-Особенности их работы и обучения;</li> <li>-Персептрон Розенблатта;</li> <li>-Элементы персептрона; Однослойные и многослойные персептроны;</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 персептрона;</li> <li>-Моделирование и его применение при оценке помехоустойчивости обученного персептрона;</li> <li>-Применение персептронов в современных системах искусственного интеллекта;</li> <li>- Оценка помехоустойчивости систем искусственного интеллекта и методы ее повышения;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, персептронах и методах их обучения;</li> <li>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения логических нейронных сетей.</li> </ul> |
| 3        | <p>Простейший персептрон и его обучение. Помехи и их влияние на эффективность распознавания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Моделирование и его применение при оценке помехоустойчивости обученного персептрона;</li> <li>-Применение персептронов в современных системах искусственного интеллекта;</li> <li>- Оценка помехоустойчивости систем искусственного интеллекта и методы ее повышения;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, персептронах и методах их обучения;</li> <li>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения логических нейронных сетей.</li> </ul>   |
| 4        | <p>Искусственный интеллект. Логические нейронные сети и проблемы их разработки. Помехи и их влияние на эффективность распознавания</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Искусственный интеллект;</li> <li>-Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства;</li> <li>-Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке нейронных логических сетей;</li> <li>-Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети;</li> <li>-Оценка помехоустойчивости нейронной логической сети и методы ее повышения</li> </ul>  |
| 5        | <p>Искусственный интеллект. Логические нейронные сети и проблемы их разработки. Помехи и их влияние на эффективность распознавания (продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 систем искусственного интеллекта и логических нейронных сетей;</li> <li>-Проектирование помехоустойчивых систем искусственного интеллекта, высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.</li> </ul>  |
| 6        | <p>Многослойные персептроны и их эффективность. Помехоустойчивость многослойных персептронов</p> <p>Многослойные персептроны и их эффективность. Помехоустойчивость многослойных персептронов;</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание  |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Перцептроны и их применение в цифровых технологиях и искусственном интеллекте;</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>-Проверка адекватности обучения;</li> <li>-Влияние шумов на эффективность перцептрона;</li> <li>-Оценка помехоустойчивости перцептронов, нейронных логических сетей и методы ее повышения;</li> <li>-Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении;</li> <li>-Помехи в управлении, их источники и влияние на принятие правильного решения;</li> <li>- Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и многослойных перцептронов;</li> <li>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта и многослойных перцептронов и оценке их эффективности;</li> <li>-Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе многослойных перцептронов с обратной связью.</li> </ul>  |
| 7        | <p><b>Нейросетевые технологии и их применение в искусственном интеллекте и при построении коллективных решающих правил</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Коллективные решающие правила и их применение в управлении;</li> <li>-Применение нейронных логических сетей для построения коллективных решающих правил;</li> <li>-Обучение и самообучение нейронных логических сетей;</li> <li>-Содержательный анализ результатов обучения нейронных логических сетей в задачах коллективного принятия решений;</li> <li>-Помехи, их источники и влияние на принятие правильного решения при применении коллективных решающих правил;</li> <li>-Поиск и анализ актуальной информации о современных нейросетевых технологиях и их использовании в искусственном интеллекте и при построении коллективных решающих правил;</li> <li>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, нейросетевых технологий и оценке их эффективности;</li> <li>-Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе современных нейросетевых технологий;</li> <li>-Оценка помехоустойчивости коллективных решающих правил.</li> </ul> |
| 8        | <p><b>Искусственный интеллект и системы распознавания образов в задачах управления. Проектирование помехоустойчивых интеллектуальных систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Искусственный интеллект и 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 искусственного интеллекта и системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы;</li> <li>-Основные классы задач распознавания;</li> <li>-Объекты, образы, классы и кластеры;</li> <li>-Эффективность распознавания и ее оценка;</li> <li>-Особенности применения систем распознавания в задачах управления;</li> <li>-Помехи в технических, экономических и управленческих задачах;</li> <li>-Влияние помех на эффективность функционирования интеллектуальных систем и систем распознавания;</li> <li>-Методы защиты от помех в управленческих задачах;</li> </ul>   |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание   |
|-------|--|
|       | <p>-Методы построения помехоустойчивых решений и их реализация в современных системах искусственного интеллекта;</p> <p>-Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, системах распознавания образов и их использовании в задачах управления;</p> <p>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, распознавания образов и оценке их эффективности;</p> <p>-Проектирование искусственного интеллекта, помехоустойчивых систем распознавания образов на базе высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.</p> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание   |
|-------|--|
| 1     | <p>Помехи и их влияние на обучение и обучаемость искусственного нейрона</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании помех и их влияния на процесс и результаты обучения искусственного нейрона.</p>   |
| 2     | <p>Оценка помехоустойчивости обученного искусственного нейрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного искусственного нейрона</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании влияния помех на процесс и результаты обучения искусственного нейрона, а также учится методам повышения помехоустойчивости обученного искусственного нейрона.</p> |
| 3     | <p>Оценка помехоустойчивости обученного искусственного нейрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного искусственного нейрона (продолжение)</p> <p>В результате выполнения практического задания студент учится методам повышения помехоустойчивости обученного искусственного нейрона.</p>  |
| 4     | <p>Оценка помехоустойчивости однослойного персептрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного персептрона</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании влияния помех на процесс и результаты обучения персептрона</p>  |
| 5     | <p>Оценка помехоустойчивости однослойного персептрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного персептрона (продолжение)</p> <p>В результате выполнения практического задания студент учится методам повышения помехоустойчивости обученных интеллектуальных систем.</p>  |
| 6     | <p>"Тонкая" настройка персептрона. Выбор оптимальных параметров технических средств для реализации помехоустойчивых интеллектуальных систем</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практической настройке персептрона, в оценке влияния параметров настройки на процесс и результаты обучения персептрона, а также в выборе оптимальных параметров настройки.</p>      |
| 7     | <p>Оценка помехоустойчивости обученной многоузловой нейросети. Методы повышения помехоустойчивости многоузловой нейросети и систем искусственного интеллекта для решения управленческих задач</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании влияния помех на процесс и результаты обучения многоузловой нейросети</p>                                 |
| 8     | <p>Оценка помехоустойчивости обученной многоузловой нейросети. Методы повышения помехоустойчивости многоузловой нейросети и систем искусственного</p>  |



| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание  |
|-------|---|
|       | интеллекта для решения управленческих задач (продолжение)<br>В результате выполнения практического задания студент учится методам повышения помехоустойчивости обученных многоузловых нейросетей и интеллектуальных систем. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

| № п/п | Библиографическое описание  | Место доступа   |
|-------|---|---|
| 1     | 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> (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный. |
| 2     | 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> (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный. |
| 3     | 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> (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный  |
| 4     | 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> (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный  |
| 5     | 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> (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный  |

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

- Форум специалистов по информационным технологиям

<http://citforum.ru/>

- Интернет-университет информационных технологий

<http://www.intuit.ru/>

- Тематический форум по информационным технологиям

<http://habrahabr.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

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером . Аудитория подключена к интернету РУТ МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения практических работ
- персональные компьютеры.

- В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных

форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 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