

**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: 26.10.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Нейронные логические сети» является формирование компетенций по основным разделам искусственного интеллекта, теоретических и практических основ проектирования систем распознавания, управления и принятия решений на логических нейронных сетях.

Основными задачами дисциплины являются:

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

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

Эксплуатационная деятельность

- Сбор и анализ данных для проектирования и совершенствования искусственного интеллекта, нейронных систем и систем распознавания;
- Сбор и анализ данных для оценки качества работы искусственного интеллекта, нейронных систем и систем распознавания;
- Разработка и оформление эксплуатационной документации;
- Контроль соответствия разрабатываемой проектной и эксплуатационной документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Проектно-технологическая деятельность

- Разработка проектных и технологических решений в области искусственного интеллекта, нейронных систем и систем распознавания;
- Разработка технологических решений в области экспериментальных исследований качества распознавания;
- Разработка технологических решений в области исследований больших массивов данных с целью построения сложных распознающих систем;

- Разработка технологических решений в области внедрения, настройки и самообучения искусственного интеллекта и нейронных сетей;
- Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.

#### Экспериментально-исследовательская деятельность

- Анализ требований к разрабатываемому программному обеспечению, системам искусственного интеллекта, нейронным сетям и системам распознавания образов;
- Исследование функциональных и метрологических свойств разрабатываемых интеллектуальных систем и сетей;
- Исследование качества распознавания разработанных систем;
- Исследование эффективности и помехоустойчивости разработанных нейронных сетей и систем распознавания.

#### Организационно-управленческая деятельность

- Организация и управление исследованиями больших массивов данных с целью построения искусственного интеллекта и сложных распознающих систем;
- Организация и управление разработкой искусственного интеллекта и нейронных сетей в процессе их обучения и настройки;
- Организация и управление экспериментальными исследованиями качества распознавания;
- Управление внедрением решений в области нейротехнологий и искусственного интеллекта.

## 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.

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 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 3 з.е. (108 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            | Сем. №6 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 60               | 60      |
| В том числе:                                              |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 30               | 30      |
| Занятия семинарского типа                                 | 30               | 30      |

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 48 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>1. Искусственный интеллект. Бинарные признаки и нейронные распознающие системы.<br/>Рассматриваемые вопросы:<br/>Цифровой мир и его многообразие. Мозг и проблемы моделирования его работы. Искусственный интеллект. Искусственные нейронные сети. Синапсы Хебба. Бинарные признаки и оценка их информативности. Построение решающих правил и разработка распознающих систем.<br/>Поиск и анализ актуальной информации о современных нейронных распознающих системах.<br/>Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке искусственного интеллекта, решающих правил и распознающих систем.</p> <p>2. Искусственный интеллект. Простейший перцептрон и его обучение.<br/>Рассматриваемые вопросы:<br/>Перцептроны. Особенности их работы и обучения. 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.<br/>Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, перцептронах и методах их обучения. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения искусственного интеллекта и логических нейронных сетей.</p> <p>3. Искусственный интеллект. Логические нейронные сети и проблемы их разработки.<br/>Рассматриваемые вопросы:<br/>Искусственный интеллект. 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.<br/>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.</p> |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>4. Многослойные персептроны и их эффективность.<br/>Рассматриваемые вопросы:<br/>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. Проверка адекватности обучения. Влияние шумов на эффективность персептрона. Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении.<br/>Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития многослойных персептронов. Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе многослойных персептронов с обратной связью.</p> <p>5. Системы распознавания образов и их применение.<br/>Рассматриваемые вопросы:<br/>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. Основные классы задач распознавания. Объекты, образы, классы и кластеры. 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.</p> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p>1 Искусственный нейрон и его обучение<br/>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) искусственного нейрона</p> <p>2 Искусственный нейрон и его обучение в условиях помех<br/>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) искусственного нейрона в условиях помех</p> <p>3 Однослойный персептрон и его обучение.<br/>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) однослойного персептрона</p> <p>4 Однослойный персептрон и его обучение в условиях помех<br/>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) однослойного персептрона в условиях помех</p> <p>5 Построение и обучение многоузловой нейросети на основе заданного дерева последовательной дихотомии и простейших однослойных персептронов<br/>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в построении и обучении (настройке) многоузловой нейросети на основе однослойных персептронов</p> |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                    | Место доступа                                                                                                                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Барский А.Б. Нейросетевые технологии искусственного интеллекта: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022                                                               | <a href="https://intuit.ru/studies/">https://intuit.ru/studies/</a> (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.                                                                           |
| 2        | Барский А.Б. Логические нейронные сети: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022                                                                                       | <a href="https://intuit.ru/studies/">https://intuit.ru/studies/</a><br><a href="https://intuit.ru/studies/">https://intuit.ru/studies/</a><br>(дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный. |
| 3        | Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с                                                          | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.                                                                                   |
| 4        | Кузнецов В.П. Нейронные сети: практический курс: Учебное пособие. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014- 72с                           | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.                                                                                   |
| 5        | Толмачев С.Г. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2017.-132с | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> (дата обращения: 02.10.2022).- 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 потребоваться 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 (CP UCorei3, 8GBRAM, 1Tb HDD, GeForce GTSeries). Аудитория подключена к интернету МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения лабораторных работ.

персональные компьютеры (процессор intelPentium 2.3 Ghz, 1 Гб оперативной памяти)

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 6 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.Клычева