

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
10.04.01 Информационная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нейронные сети в управлении и принятии решений

Направление подготовки: 10.04.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных систем и сетей

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: 28.02.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «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:

- Изучение основ и базовых понятий искусственного интеллекта и современных подходов к разработке интеллектуальных систем.
- Ознакомление с особенностями работы и проектирования систем искусственного интеллекта, 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 системах искусственного интеллекта, системах распознавания и логических нейронных сетях.
- Изучение методов самообучения систем 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 разрабатываемому программному обеспечению, системам искусственного интеллекта, нейронным логическим сетям и системам распознавания образов;
- Исследование функциональных и метрологических свойств разрабатываемых систем и сетей;
- Исследование эффективности и помехоустойчивости разработанных систем искусственного интеллекта, 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.

Организационно-управленческая деятельность

- Организация и управление тестированием и изучением метрологических свойств разработанных систем искусственного интеллекта, нейронных логических сетей;

- Организация и управление коллективной разработкой систем искусственного интеллекта, нейронных логических сетей в задачах управления и принятия решений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен проводить научные исследования, включая экспериментальные, обрабатывать результаты исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, готовить по результатам выполненных исследований научные доклады и статьи;

УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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 систем искусственного интеллекта, 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 помехоустойчивых систем искусственного интеллекта, логических нейронных сетей;

- критически анализировать возникающие проблемные ситуации и выработать 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 помехоустойчивых систем искусственного интеллекта, логических нейронных сетей с применением средств информационно-поисковых систем глобальной сети;

-навыками 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	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	36	36
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа	18	18

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 108 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	<p>Занятия лекционного типа</p> <p>1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. Бинарные признаки и нейронные распознающие системы в задачах управления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровой мир и его многообразие; - Мозг и проблемы моделирования его работы; - Искусственный интеллект; Искусственные нейроны; - Искусственные нейронные сети; - Синапсы Хебба;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- Бинарные признаки, их природа и оценка их информативности; - Построение решающих правил и разработка распознающих систем; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, нейронных распознающих системах; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке решающих правил и распознающих систем в задачах управления.</p> <p>2. Искусственный нейрон и его обучение. Применение искусственных нейронов в задачах управления. 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. - Применение искусственных нейронов в задачах управления (анализ тональности текста, построение коллективных решающих правил, разработка чат-ботов).</p> <p>3. Персептрон и его обучение. Применение персептронов при решении управленческих задач. Рассматриваемые вопросы: - Персептроны; Особенности их работы и обучения; - Персептрон Розенблатта; - Элементы персептрона; - Однослойные и многослойные персептроны в задачах управления; - Обучающие и проверяющие выборки в управленческих задачах; - Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов; - Схемы обучения, их достоинства и недостатки; - Применение персептронов при решении управленческих задач.</p> <p>4. Помехи и их влияние на эффективность распознавания при решении управленческих задач. Рассматриваемые вопросы: - Влияние шумов на эффективность персептрона в управленческих задачах; - Моделирование и его применение при оценке помехоустойчивости обученного персептрона в управленческих задачах; - Применение персептронов в современных системах искусственного интеллекта; - Оценка помехоустойчивости систем искусственного интеллекта и методы ее повышения; - Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта в управленческих задачах, персептронах и методах их обучения; - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения логических нейронных сетей в управленческих задачах.</p> <p>5. Искусственный интеллект в управленческих задачах. Логические нейронные сети и проблемы их разработки. Помехи, их природа и их влияние на эффективность распознавания в задачах управления. Рассматриваемые вопросы: - Искусственный интеллект в управленческих задачах; - Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства в задачах управления; - Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке нейронных логических сетей; - Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети;</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Оценка помехоустойчивости нейронной логической сети и методы ее повышения в задачах управления;</p> <p>-Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и логических нейронных сетей в задачах управления;</p> <p>- Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта и логических нейронных сетей;</p> <p>-Проектирование помехоустойчивых систем искусственного интеллекта, высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных для решения сложных управленческих задач.</p> <p>6. Многослойные перцептроны и их эффективность при решении управленческих задач. Помехоустойчивость многослойных перцептронов и ее влияние на качество управления Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Перцептроны и их применение в цифровых технологиях и искусственном интеллекте;</p> <p>-Многослойные перцептроны и их обучение в задачах управления;</p> <p>-Перцептроны с обратными связями; Нейронные логические сети в задачах управления: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети;</p> <p>-Проверка адекватности обучения; Влияние шумов на эффективность перцептрона в управленческих задачах;</p> <p>-Оценка помехоустойчивости перцептронов, нейронных логических сетей и методы ее повышения в задачах управления;</p> <p>-Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении; Помехи в управлении, их источники и влияние на принятие правильного решения;</p> <p>-Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и многослойных перцептронов в задачах управления;</p> <p>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта и многослойных перцептронов и оценке их эффективности; -Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе многослойных перцептронов с обратной связью для решения сложных управленческих задач.</p> <p>7. Нейросетевые технологии, их применение в искусственном интеллекте и при построении коллективных решающих правил Рассматриваемые вопросы:</p> <p>-Коллективные решающие правила и их применение в управлении;</p> <p>-Применение нейронных логических сетей для построения коллективных решающих правил; Обучение и самообучение нейронных логических сетей;</p> <p>-Содержательный анализ результатов обучения нейронных логических сетей в задачах управления и коллективного принятия решений;</p> <p>-Помехи, их источники и влияние на принятие правильного управляющего решения при применении коллективных решающих правил;</p> <p>-Поиск и анализ актуальной информации о современных нейросетевых технологиях и их использовании в искусственном интеллекте и при построении коллективных решающих правил в задачах управления;</p> <p>-Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, нейросетевых технологий и оценке их эффективности в задачах управления;</p> <p>-Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе современных нейросетевых технологий для решения сложных управленческих задач;</p> <p>-Оценка помехоустойчивости коллективных решающих правил в задачах управления.</p> <p>8. Искусственный интеллект и системы распознавания образов в задачах управления. Проектирование помехоустойчивых интеллектуальных управляющих систем</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Искусственный интеллект и системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении; - Искусственный интеллект и проблема формализации при постановке задачи управления; -Общая структура системы искусственного интеллекта и системы распознавания: рецепторы, классификаторы, эффекторы; -Основные классы задач распознавания; -Объекты, образы, классы и кластеры; -Эффективность распознавания и ее оценка; -Особенности применения систем распознавания в задачах управления; -Помехи в технических, экономических и управленческих задачах; <p>Влияние помех на эффективность функционирования интеллектуальных систем и систем распознавания в управленческих задачах;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Методы защиты от помех в управленческих задачах; -Методы построения помехоустойчивых решений и их реализация в современных системах искусственного интеллекта; -Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, системах распознавания образов и их использовании в задачах управления; -Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, распознавания образов и оценке их эффективности в задачах управления; -Проектирование искусственного интеллекта, помехоустойчивых систем распознавания образов на базе высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных для решения сложных управленческих задач <p>9. Влияние помех на эффективность функционирования интеллектуальных систем и систем распознавания в управленческих задачах</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Методы защиты от помех в управленческих задачах; -Методы построения помехоустойчивых решений и их реализация в современных системах искусственного интеллекта; -Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, системах распознавания образов и их использовании в задачах управления; -Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, распознавания образов и оценке их эффективности в задачах управления; -Проектирование искусственного интеллекта, помехоустойчивых систем распознавания образов на базе высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных для решения сложных управленческих задач.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Практические занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Искусственный нейрон и его обучение. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона. 2. Помехи и их влияние на обучение и обучаемость искусственного нейрона

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании помех и их влияния на процесс и результаты обучения искусственного нейрона.</p> <p>3. Персептрон и его обучение. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении персептрона.</p> <p>4. Оценка помехоустойчивости однослойного персептрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного персептрона В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании влияния помех на процесс и результаты обучения персептрона</p> <p>5. Оценка помехоустойчивости однослойного персептрона. Методы повышения помехоустойчивости обученного персептрона (продолжение) В результате выполнения практического задания студент учится методам повышения помехоустойчивости обученных интеллектуальных систем.</p> <p>6. "Тонкая" настройка персептрона. Выбор оптимальных параметров технических средств для реализации помехоустойчивых интеллектуальных систем. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практической настройке персептрона, в оценке влияния параметров настройки на процесс и результаты обучения персептрона</p> <p>7. "Тонкая" настройка персептрона. Выбор оптимальных параметров технических средств для реализации помехоустойчивых интеллектуальных систем. (продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает в выборе оптимальных параметров настройки.</p> <p>8. Обучение многоузловой нейросети. Выбор дерева принятия решений. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке и обучении многоузловой нейронной сети.</p> <p>9. Оценка помехоустойчивости обученной многоузловой нейросети. Методы повышения помехоустойчивости многоузловой нейросети и систем искусственного интеллекта для решения управленческих задач В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании влияния помех на процесс и результаты обучения многоузловой нейросети, а также учится методам повышения помехоустойчивости обученных многоузловых нейросетей и интеллектуальных систем.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение вопросов для самостоятельной дополнительной проработки
2	Работа с лекционным материалом
3	Подготовка к практическим занятиям
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	Леонтьев А. С. Защита информации: учебное пособие. МИРЭА - Российский технологический университет 2021.-79с. - ISBN 978-5-9948-4110-5	https://e.lanbook.com/book/182491 (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный.
2	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: 20.02.2024).- Текст электронный.
3	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: 20.02.2024).- Текст электронный.
4	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 (дата обращения: 20.02.2024).- Текст электронный.
5	Араки М. Манга: машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	https://e.lanbook.com/book/179473 (дата обращения: 20.02.2024).- 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.miiit.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

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 . Аудитория подключена к интернету МИИТ.

Учебная аудитория для проведения практических работ, персональные компьютеры.

В случае проведения 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 4 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