

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: 20.10.2022

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 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. №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 76 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>Тема 1. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. Бинарные признаки и нейронные распознающие системы в задачах управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Цифровой мир и его многообразие. Мозг и проблемы моделирования его работы. Искусственный интеллект. Искусственные нейроны. Искусственные нейронные сети. Синапсы Хебба. Бинарные признаки, их природа и оценка их информативности. Построение решающих правил и разработка распознающих систем.</p> <p>Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта, нейронных распознающих системах. Применение перспективных методов исследования и решения</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>профессиональных задач при разработке решающих правил и распознающих систем в задачах управления.</p> <p>Тема 2. Простейший перцептрон и его обучение. Помехи и их влияние на эффективность распознавания при решении управленческих задач. Рассматриваемые вопросы: Перцептроны. Особенности их работы и обучения. Перцептрон Розенблатта. Элементы перцептрона. Однослойные и многослойные перцептроны в задачах управления. Обучающие и проверяющие выборки в управленческих задачах. Проблема выбора оптимальной схемы поощрения/штрафов. Схемы обучения, их достоинства и недостатки. Влияние шумов на эффективность перцептрона в управленческих задачах. Моделирование и его применение при оценке помехоустойчивости обученного перцептрона в управленческих задачах. Применение перцептронов в современных системах искусственного интеллекта. Оценка помехоустойчивости систем искусственного интеллекта и методы ее повышения.</p> <p>Поиск и анализ актуальной информации о современных системах искусственного интеллекта в управленческих задачах, перцептронах 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>Тема 3. 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. Оценка помехоустойчивости нейронной логической сети и методы ее повышения в задачах управления. Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и логических нейронных сетей в задачах управления. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке систем искусственного интеллекта и логических нейронных сетей. Проектирование помехоустойчивых систем искусственного интеллекта, высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных для решения сложных управленческих задач.</p> <p>Тема 4. Многослойные перцептроны и их эффективность при решении управленческих задач. Помехоустойчивость многослойных перцептронов и ее влияние на качество управления. Рассматриваемые вопросы: Перцептроны и их применение в цифровых технологиях и искусственном интеллекте. Многослойные перцептроны и их обучение в задачах управления. Перцептроны с обратными связями. Нейронные логические сети в задачах управления: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети. Проверка адекватности обучения. Влияние шумов на эффективность перцептрона в управленческих задачах. Оценка помехоустойчивости перцептронов, нейронных логических сетей и методы ее повышения в задачах управления. Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении. Помехи в управлении, их источники и влияние на принятие правильного решения. Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития искусственного интеллекта и многослойных перцептронов в задачах управления. 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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Тема 5. Нейросетевые технологии и их применение в искусственном интеллекте и при построении коллективных решающих правил.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Коллективные решающие правила и их применение в управлении. Применение нейронных логических сетей для построения коллективных решающих правил. Обучение и самообучение нейронных логических сетей. 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. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке современных систем искусственного интеллекта, нейросетевых технологий и оценке их эффективности в задачах управления. Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных на базе современных нейросетевых технологий для решения сложных управленческих задач. Оценка помехоустойчивости коллективных решающих правил в задачах управления.</p> <p>Тема 6. Искусственный интеллект и системы распознавания образов в задачах управления.</p> <p>Проектирование помехоустойчивых интеллектуальных управляющих систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>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.</p> <p>Помехи в технических, экономических и управленческих задачах. Влияние помех на эффективность функционирования интеллектуальных систем и систем распознавания в управленческих задачах. Методы защиты от помех в управленческих задачах. 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. 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>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>1. Помехи и их влияние на обучение и обучаемость искусственного нейрона. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в практическом оценивании помех и их влияния на процесс и результаты обучения искусственного нейрона.</p> <p>2. Оценка помехоустойчивости обученного искусственного нейрона. Методы повышения</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>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> <p>3. 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, а также учится методам повышения помехоустойчивости обученных интеллектуальных систем.</p> <p>4. "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> <p>5. 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, а также учится методам повышения помехоустойчивости обученных многоузловых нейросетей и интеллектуальных систем.</p>

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	Барский А.Б. Нейросетевые технологии искусственного интеллекта: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022	https://intuit.ru/studies/ (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.
2	Барский А.Б. Логические нейронные сети: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022	https://intuit.ru/studies/ (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.
3	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с	https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный.
4	Кузнецов В.П. Нейронные сети: практический курс:	https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 02.10.2022).-

	Учебное пособие. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014- 72с	Текст электронный.
5	Голмачев С.Г. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2017.-132с	https://e.lanbook.com/ (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 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 (CP UCorei3, 8GBRAM, 1Tb HDD, GeForce GTSeries). Аудитория подключена к интернету РУТ МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения практических работ персональные компьютеры (процессор intelPentium 2.3 Ghz, 1 Гб оперативной памяти)

- 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 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.Клычева