

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
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нейроинформатика

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

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: 21.10.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Нейроинформатика» 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 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 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):

Производственно-технологическая деятельность

- Разработка 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 нейронных сетей.

Организационно-управленческая деятельность

- Организация и управление исследованиями больших массивов данных с целью построения сложных распознающих систем;
- Организация и управление разработкой интеллектуальных систем 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.

Проектная деятельность

- Сбор и анализ исходных данных для проектирования;
- Проектирование программных и аппаратных средств (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;
- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в 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 интеллектуальных систем, 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 интеллектуальных систем, 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 интеллектуальных систем, 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 2 з.е. (72 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 12 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>Тематика лекционных занятий/ краткое содержание</p> <p>Тема 1. Искусственный интеллект. Бинарные признаки и нейронные распознающие системы. Рассматриваемые вопросы: 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. Поиск и анализ актуальной информации о современных интеллектуальных системах и нейронных распознающих системах. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке искусственного интеллекта, решающих правил и распознающих систем.</p> <p>Тема 2. Простейший перцептрон и его обучение. Рассматриваемые вопросы: 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 Поиск и анализ актуальной информации о современных перцептронах и методах их обучения. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения логических нейронных сетей.</p> <p>Тема 3. Логические нейронные сети и проблемы их разработки. Рассматриваемые вопросы: Логические нейронные сети и проблема построения информативного признакового пространства. Дерево последовательной дихотомии и его применение при разработке нейронных логических сетей. Проблема оптимизации дерева принятия решений при разработке нейронной логической сети. Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития логических нейронных сетей. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач при разработке логических нейронных сетей. Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных.</p> <p>Тема 4. Многослойные перцептроны и их эффективность. Рассматриваемые вопросы: Перцептроны и их применение в цифровых технологиях. Многослойные перцептроны и их обучение. Перцептроны с обратными связями. Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети. Проверка адекватности обучения. Влияние шумов на эффективность перцептрона. Применение нейронных логических сетей в экономике и управлении. Поиск и анализ актуальной информации о современных тенденциях развития многослойных перцептронов. Проектирование высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>на базе многослойных персептронов с обратной связью.</p> <p>Тема 5. Искусственный интеллект. Системы распознавания образов и их применение.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Искусственный интеллект и системы распознавания вокруг нас: в технической и медицинской диагностике, в экономике, управлении. 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 систем распознавания в задачах управления.</p> <p>Поиск и анализ актуальной информации о современных системах распознавания образов и их использовании в задачах управления. Проектирование 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>1. Искусственный нейрон и его обучение В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) искусственного нейрона</p> <p>2. Искусственный нейрон и его обучение в условиях помех В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) искусственного нейрона в условиях помех</p> <p>3. Однослойный персептрон и его обучение. В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении (настройке) однослойного персептрона</p> <p>4. Однослойный персептрон и его обучение в условиях помех 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 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.

№ 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/courses/3521/763/info (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
2	Барский А.Б. Логические нейронные сети: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022	https://intuit.ru/studies/courses/1061/185/info (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
3	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020-132с	https://e.lanbook.com/book/179917 (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
4	Кузнецов В.П. Нейронные сети: практический курс: Учебное пособие. Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014-72с	https://e.lanbook.com/book/168060 (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	https://e.lanbook.com/book/121872 (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 РУТ МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения практических работ

10 персональных компьютеров (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»

Малинский
Станислав
Вальтерович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Клычева