

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
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Нейроинформатика

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Направленность (профиль): Квантовые 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: 24.10.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Нейроинформатика» является:

- ознакомление с основами построения, разработки и обучения нейронных сетей и их применения к различным научным и прикладным проблемам;
- ознакомление со сквозными технологиями - ключевыми научно-техническими направлениями, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков
- овладение основными методами машинного обучения и инструментами, поддерживающими их программную реализацию – язык программирования Python и специализированные библиотеки.

Задачами дисциплины (модуля) 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 нейронных логических сетях;
- изучение технологий предварительной обработки исходной информации в системах распознавания и нейронных логических сетях.
- изучение методов самообучения в нейронных логических сетях, в системах распознавания и принятия решений;
- изучение методов построения решающих правил в системах управления и принятия решений на нейронных логических сетях.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их 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 искусственного интеллекта, 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 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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>Искусственный интеллект. Системы искусственного интеллекта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровой мир и его многообразие; - Мозг и проблемы моделирования его работы; - Искусственный интеллект; - Системы искусственного интеллекта; - Искусственные нейронные сети; - Признаки и решающие правила.
2	<p>Применение искусственных нейронов и персептронов при решении актуальных задач</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задача оценки тональности отзывов и ее решение - Задача распознавания почтовых индексов - Задача построения чат-ботов - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций проектирования и внедрения искусственного интеллекта и логических нейронных сетей.
3	<p>Возможности нейронных сетей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нейробум: поэзия и проза нейронных сетей.
4	<p>Сети естественной классификации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сети естественной классификации; - Содержательная постановка задачи; - Формальная постановка задачи; - Сеть Кохонена; - Обучение сети Кохонена;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Сеть Кохонена на сфере; - Метод динамических ядер.
5	<p>Сети естественной классификации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбор начального приближения ; - Примеры видов классификации; - Сферическая модель; - Пространственная модель; - Модель линейных зависимостей; - Определение числа классов; - Простой подбор.
6	<p>Нейронные сети ассоциативной памяти, функционирующие в дискретном времени</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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.
7	<p>Нейронные сети ассоциативной памяти, функционирующие в дискретном времени</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сети Хопфилда; - Функционирование сети; - Ортогональные сети; - Нейронные логические сети: выбор топологии, экспериментальный подбор характеристик и параметров обучения, обучение сети; - Тензорные сети - Сети для инвариантной обработки изображений.
8	<p>Нейронные сети ассоциативной памяти, функционирующие в дискретном времени(продолжение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструирование сетей под задачу; - Численный эксперимент; - Доказательство теоремы.
9	<p>Двойственные сети</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Краткий обзор нейронных сетей; - Выделение компонентов; - Запросы компонентов нейрокомпьютера; - Запрос к предобработчику. Запросы к сети.
10	<p>Задачник и обучающее множество</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Структуры данных задачника; -Поля задачника; -Состав данных задачника; -Цвет примера и обучающая выборка;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Входные данные.
11	<p>Предобработчик</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нейрон; - Различимость входных данных; - Классификация компонентов входных данных - Кодирование бинарных признаков; - Кодирование упорядоченных качественных признаков.
12	<p>Описание нейронных сетей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструирование нейронных сетей; - Элементы нейронной сети; - Составные элементы; - Функционирование сети; - Методы построения двойственных сетей.
13	<p>Построение правил распознавания в системах искусственного интеллекта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы построения правил распознавания (классификации); - Методы эталонов и зондов; - Метод К ближайших соседей; - Метод дискриминантных функций; - Построение коллективных решающих правил.
14	<p>Оценка и интерпретатор ответа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эффективность распознавания и ее оценка; - Особенности применения искусственного интеллекта и систем распознавания в задачах управления; - Интерпретатор ответа - Построение оценки по интерпретатору; - Составные интерпретатор ответа и оценка.
15	<p>Исполнитель</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Что можно обучать методом двойственности - Задача обучения сети; - Описание алгоритмов обучения; - Краткий обзор макрокоманд учителя.
16	<p>Системы кластерного анализа</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы, процедуры и алгоритмы решения задач кластерного анализа; - Метод последовательного анализа; - Процедура К средних; - Кривая Торндейка; - Оценка качества кластеризации.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Искусственный нейрон и его обучение В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона
2	Искусственный нейрон и его обучение в условиях помех В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении искусственного нейрона в условиях помех.
3	Способности нейронной сети решать неформализованные задачи В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении классификации на два класса по косвенным признакам.
4	Освоение работы с сетями Кохонена В результате выполнения практического задания студент получает навыки работы с сетями Кохонена.
5	Кластеризация «ирисов Фишера» В результате выполнения практического задания студент получает навыки в построении программ, реализующих самоорганизующуюся карту Кохонена и осуществить кластеризацию объектов и интерпретацию результатов.
6	Сравнительный анализ и оценка качества обученных многоузловых нейросетей на основе заданного дерева последовательной дихотомии и однослойных персептронов В результате выполнения практического задания студент получает навыки в оценке качества обученных многоузловых нейросетей на основе заданного дерева последовательной дихотомии и однослойных персептронов.
7	Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов В результате выполнения практического задания студент получает навыки в формализации задач классификации фрагментов текста.
8	Машинное обучение ИНС при разработке чат-ботов(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке нейронных сетей для классификации фрагментов текста.
9	Машинное обучение ИНС при разработке систем машинного зрения В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения ИНС при разработке систем машинного зрения.
10	Машинное обучение ИНС при разработке систем машинного зрения(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении ИНС при разработке систем машинного зрения.
11	Машинное обучение ИНС в задачах обнаружения заданного объекта в видеопотоке В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения ИНС при разработке систем машинного зрения.
12	Машинное обучение ИНС в задачах обнаружения заданного объекта в видеопотоке(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении ИНС при разработке систем машинного зрения.
13	Разработка систем медицинской и технической диагностики В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации для обучения систем технической диагностики на основе заданной обучающей выборки.
14	Разработка систем медицинской и технической диагностики(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в разработке систем технической диагностики на основе заданной обучающей выборки.
15	Разработка эффективных систем искусственного интеллекта на основе обученных ИНС

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате выполнения практического задания студент получает навыки в предварительной обработке информации и построении вторичных признаков для обучения различных ИНС .
16	Разработка эффективных систем искусственного интеллекта на основе обученных ИНС(продолжение) В результате выполнения практического задания студент получает навыки в обучении различных ИНС и их использовании при разработке системы искусственного интеллекта.

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	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
2	Араки М. Манга: Машинное обучение. – Москва, ДМК-Пресс, 2020.-214с. – ISBN 978-5-97060-830-2	https://e.lanbook.com/book/179473
3	Полупанов Д.В. Нейроинформатика: учебное пособие. Башкирский государственный университет, 2020- 132с– ISBN 978-5-7477-5229-0	https://e.lanbook.com/book/179917
4	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

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

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, практических занятий):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 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