

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агабекян Раиса Левоновна
Должность: ректор
Дата подписания: 06.02.2024 14:53:52
Уникальный программный ключ:
4237c7ccb9b9e111bbaf1f4fcda9201d015c4dbaa1231f747473092b990cbe

Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное учреждение высшего образования «Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ» (г. Краснодар)
(НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, доцент
_____ Н.И. Севрюгина
20.11.2023

ФТД.04

Нейрокомпьютерные системы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра математики и вычислительной техники**

Учебный план 10.03.01 Информационная безопасность

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	39,8	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя		7 4/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа на аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,2	32,2	32,2	32,2
Сам. работа	39,8	39,8	39,8	39,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Бужан В.В.

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Нейрокомпьютерные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у студентов общего представления о задачах, методах и подходах, используемых в нейрокомпьютерных системах, ознакомление студентов с методами и моделями искусственных нейронных сетей.
Задачи: ознакомление с основными представлениями о структуре мозга и биологических нейронных сетях; знакомство с базовыми моделями нейронов и нейронных сетей; знакомство с основными парадигмами построения нейронных сетей для решения задач: Сети Кохонена, сетчатки Хопфилда, сети обратного распространения ошибки; изучение основных принципов решения прикладных задач распознавания образов, диагностики, управления с помощью нейронных сетей.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологии программирования
2.1.2	Исследование операций
2.1.3	Безопасность систем баз данных
2.1.4	Интеллектуальные системы и технологии
2.1.5	Сети и телекоммуникации
2.1.6	Основы национальной безопасности
2.1.7	Основы информационной безопасности
2.1.8	Теория систем и системный анализ
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
Уровень 2	Уровень знаний Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объеме
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	Раздел 1. Модуль 1. Основные понятия ИНС. Модели искусственных нейронов и методы их обучения					
1.1	Перцептрон. Задача нелинейного разделения двух классов. Сигмоидальный нейрон. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Перцептрон. Задача нелинейного разделения двух классов. Сигмоидальный нейрон. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Перцептрон. Задача нелинейного разделения двух классов. Сигмоидальный нейрон. /Ср/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.4	Основные понятия ИНС. Основные понятия ИНС. Классификация нейронных сетей. Основные классы задач, решаемые с помощью ИНС. Нейрон типа «Адалайн». Инстар и аутстар Гроссберга. Нейрон типа WTA. Нейрон Хебба. Радиальный нейрон. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.5	Основные понятия ИНС. Основные понятия ИНС. Классификация нейронных сетей. Основные классы задач, решаемые с помощью ИНС. Нейрон типа «Адалайн». Инстар и аутстар Гроссберга. Нейрон типа WTA. Нейрон Хебба. Радиальный нейрон. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.6	Основные понятия ИНС. Основные понятия ИНС. Классификация нейронных сетей. Основные классы задач, решаемые с помощью ИНС. Нейрон типа «Адалайн». Инстар и аутстар Гроссберга. Нейрон типа WTA. Нейрон Хебба. Радиальный нейрон. /Ср/	8	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Модуль 2. Типы искусственных нейронных сетей					
2.1	Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Алгоритм обратного распространения ошибки. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Алгоритм обратного распространения ошибки. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.3	Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Алгоритм обратного распространения ошибки. /Ср/	8	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Радиальные нейронные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции(сеть Кохонена). /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.5	Радиальные нейронные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции(сеть Кохонена). /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Радиальные нейронные сети. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции(сеть Кохонена). /Ср/	8	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.7	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства (сети Хопфилда и Хемминга). Рекуррентные сети на базе персептрона /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.8	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства (сети Хопфилда и Хемминга). Рекуррентные сети на базе персептрона /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.9	Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства (сети Хопфилда и Хемминга). Рекуррентные сети на базе персептрона /Ср/	8	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
Раздел 3. Модуль 3. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютерных систем						
3.1	Методы аппаратной реализации нейрокомпьютерных систем. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Методы аппаратной реализации нейрокомпьютерных систем. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Методы аппаратной реализации нейрокомпьютерных систем. /Ср/	8	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Нечеткие и гибридные нейронные сети. Мягкие вычисления. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.5	Нечеткие и гибридные нейронные сети. Мягкие вычисления. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.6	Нечеткие и гибридные нейронные сети. Мягкие вычисления. /Ср/	8	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.7	Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.8	Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. /Пр/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

3.9	Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров. /Ср/	8	3,8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Зачёт /КА/	8	0,2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачёту

1. Введение в искусственные нейронные сети
2. Биологические основы функционирования нейронов
3. Первые модели нейронной сети
4. Классификация нейронных сетей
5. Основные классы задач, решаемые с помощью ИНС
6. Краткий исторический обзор
7. Модели искусственных нейронов и методы их обучения
8. Персептрон. Задача нелинейного разделения двух классов
9. Сигмоидальный нейрон
10. Нейрон типа «Адалайн»
11. Инстар и аутстар Гроссберга
12. Нейрон типа WTA
13. Нейрон Хебба
14. Радиальный нейрон
15. Типы искусственных нейронных сетей
16. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа
17. Алгоритм обратного распространения ошибки
18. Радиальные нейронные сети
19. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства (сети Хопфилда и Хемминга)
20. Рекуррентные сети на базе персептрона
21. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции (сеть Кохонена)
22. Нечеткие и гибридные нейронные сети. Мягкие вычисления
23. Нейрокомпьютеры. Методы аппаратной реализации

5.2. Темы письменных работ

1. Принципы работы нейрокомпьютерных систем
2. Алгоритмы обучения нейронных сетей
3. Применение нейрокомпьютерных систем в медицине
4. Нейрокомпьютерные системы для управления протезами
5. Разработка нейрокомпьютерных интерфейсов для людей с ограниченными возможностями
6. Нейрокомпьютерные методы обработки изображений
7. Нейрокомпьютерные системы в робототехнике
8. Использование нейрокомпьютерных систем для распознавания речи
9. Автоматическое категоризирование текстов с использованием нейрокомпьютерных систем
10. Игровые приложения нейрокомпьютерных систем
11. Нейрокомпьютерные системы и искусственный интеллект
12. Нейрокомпьютерные системы для анализа данных
13. Применение нейрокомпьютерных систем в финансовой индустрии
14. Нейрокомпьютерная диагностика и прогнозирование травм головного мозга
15. Моделирование нейрокомпьютерной активности мозга
16. Этические аспекты использования нейрокомпьютерных систем
17. Будущее нейрокомпьютерных систем и их влияние на общество
18. Нейрокомпьютерные системы и автономные транспортные средства
19. Влияние нейрокомпьютерных систем на образование и обучение
20. Нейрокомпьютерные системы и исследование человеческого поведения

5.3. Фонд оценочных средств

Упражнение 1:

Номер 1

Что в наибольшей степени влияет на результат работы нейронной сети?

Ответ:

(1) модель нейрона

(2) топология связей

(3) веса связей

Номер 2

Что является главным результатом Розенблатта?

Ответ:

(1) доказательство сходимости процедуры обучения персептрона к решению поставленной задачи

(2) выделение класса задач, которые однослойный персептрон решать не может

(3) разработка алгоритма обратного распространения ошибки для обучения многослойного персептрона

Номер 3

Какую парадигму искусственного интеллекта реализуют нейронные сети?

Ответ:

(1) символьную

(2) коннекционистскую

Упражнение 2:

Номер 1

К чему приводит отказ компонента (нейрона или синаптической связи) сети?

Ответ:

(1) к отказу всей сети

(2) к некоторому ухудшению характеристик сети

Номер 2

В чем заключается обучение нейронной сети?

Ответ:

(1) в построении точного алгоритма решения задачи

(2) в минимизации штрафа, как неявной функции связей

Номер 3

На какие классы нейронные сети делятся по структуре?

Ответ:

(1) однослойные

(2) односвязные

(3) многослойные

(4) многосвязные

Упражнение 3:

Номер 1

Каковы типичные приложения нейронных сетей?

Ответ:

(1) классификация образов

(2) обработка символьных строк

(3) ассоциативная память

Номер 2

Какие из перечисленных ниже свойств характерны для нейронных сетей?

Ответ:

- (1) массовый параллелизм обработки информации
- (2) функционирование по заданному алгоритму
- (3) устойчивость к шумам и искажениям сигналов
- (4) обобщение результатов обучения
- (5) чувствительность к искажениям данных и повреждениям аппаратуры

Номер 3

Какую функцию реализует ассоциативная память?

Ответ:

- (1) классифицирует входной объект
- (2) восстанавливает полный образ по частичным данным
- (3) задает соответствие между нейронами и входными объектами

Упражнение 4:

Номер 1

Какие из нижеперечисленных особенностей присущи традиционным вычислительным системам?

Ответ:

- (1) необходимо точное описание алгоритма
- (2) искажения данных не влияют существенно на результат
- (3) каждый обрабатываемый объект явно указан в памяти

Номер 2

Что представляет собой задачник при обучении нейронных сетей?

Ответ:

- (1) набор примеров с заданными ответами
- (2) набор нерешенных задач

Номер 3

Как нейрон МакКаллока-Питса определяет свое состояние?

Ответ:

- (1) сравнивает взвешенную сумму входных сигналов с порогом
- (2) вычисляет значение непрерывной функции от взвешенной суммы входных сигналов

Упражнение 5:

Номер 1

В каких областях применяются нейрокомпьютеры?

Ответ:

- (1) для решения задач искусственного интеллекта
- (2) в системах управления и технического контроля
- (3) для создания спецвычислителей параллельного действия
- (4) как инструмент изучения человеческого мозга

(5) для построения компиляторов программ

Номер 2

Какие состояния имеют нейроны МакКаллока-Питса?

Ответ:

(1) любое значение из интервала (0,1)

(2) 0 и 1

Номер 3

Как должен изменяться вес входа нейрона по правилу Хебба?

Ответ:

(1) вес входа должен уменьшаться при корреляции между входом и выходом нейрона

(2) вес входа должен увеличиваться при корреляции между входом и выходом нейрона

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Боровская Е. В., Давыдова Н. А.	Основы искусственного интеллекта : учебное пособие.— 4-е изд.	Москва: Лаборатория знаний, 2020, URL: https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=372658
Л1.2	Исаев С.В., Исаева О.С.	Интеллектуальные системы: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=342145
Л1.3	Сиротинина Н.Ю., Непомнящий О.В.	Параллельные вычислительные системы: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379828

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Голицына О. Л., Максимов Н. В.	Информационные системы: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=338175
Л2.2	Мильнер Б.З.	Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=368253
Л2.3	Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н.	Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=373119

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Электронная библиотечная система Ibooks	. - Режим доступа: http://www.ibooks.ru/
Э2	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ https://www.intuit.ru/studies/courses	. - Режим доступа:
Э3	Электронная библиотечная система Znanium	. - Режим доступа: http://znanium.com/
Э4	Электронная библиотечная система BOOK.ru	. - Режим доступа: http://www.book.ru/
Э5	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ	. - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/
Э6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	. - Режим доступа: http://window.edu.ru

6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.3	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
6.3.1.4	Mozilla Firefox Браузер Mozilla Firefox Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.5	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.6	Notepad++. Текстовый редактор Notepad++. Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.7	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Проект IDEF.ru http://idef.ru
6.3.2.2	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com
6.3.2.3	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML
6.3.2.4	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html
6.3.2.5	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.6	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)			
Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
108	Лаборатория искусственного интеллекта	Яндекс Браузер LibreOffice Astra Linux PostgreSQL	Стол - 20 шт., кресло офисное - 21 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., доска учебная – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет – 21 шт., телевизор - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., соответствующее программное обеспечение
208	Лаборатория Интеллектуальные системы и технологии (Research Laboratory of Intelligent Systems and Technologies)	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate	Стол - 10 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., персональных компьютеров с выходом в интернет - 20 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit - 1 шт, соответствующее программное обеспечение

		Klite Mega Codec Pack Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python	
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся)	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., многофункциональное устройство – 2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Нейрокомпьютерные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях.