

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет Информатики и Информационных Технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нейронные сети и машинное обучение

Кафедра Информационных технологий и БКС

Образовательная программа магистратуры

09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:

Искусственный интеллект, математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии в разработке информационных систем

Уровень высшего образования:

магистратура

Форма обучения

очно-заочная

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» составлена в 2022г в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии от 19 сентября 2017 г. N 917

Составитель: доц. Гаджиев Т.С. кафедры ИТиБКС

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Информационных технологии и безопасности компьютерных систем».

Протокол № 8 от 14.03 2022г

Зав кафедрой ИТиБКС



Ахмедова З.Х.

Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий от 23.03 2022г протокол № 8

Председатель



Бакмаев А.Ш.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

«30» _____ марта _____ 2022г

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение методов машинного обучения и построения нейронных сетей и их практического применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математические модели представления знаний
2.1.2	Модели и методы исследования информационных процессов и систем
2.1.3	Анализ и поиск в больших базах данных
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	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5 : Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	
ПК-5.1: Ставит задачи по разработке и совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	
Знать:	
Уровень 1	комплекс задач предметной области
Уровень 2	задачи по разработке и совершенствованию методов и алгоритмов
Уровень 3	методики синтеза нейронных сетей
Уметь:	
Уровень 1	выбирать задачи для предметной области
Уровень 2	применять задачи по разработке и совершенствованию методов и алгоритмов
Уровень 3	разрабатывать методы и алгоритмы для решения комплекса задач предметной области
Владеть:	
Уровень 1	задачами для предметной области
Уровень 2	навыками по разработке и совершенствованию методов и алгоритмов
Уровень 3	алгоритмами для решения комплекса задач предметной области
ПК-6 : Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	
ПК-6.1: Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	
Знать:	
Уровень 1	методики синтеза нейронных сетей различной структуры
Уровень 2	принципы исследования диагностики нейронных сетей
Уровень 3	устройства обработки информации на основе принципов работы биологических нейронных систем
Уметь:	
Уровень 1	применять методики синтеза нейронных сетей
Уровень 2	исследовать диагностики нейронных сетей
Уровень 3	выбирать устройства обработки информации на основе принципов работы биологических нейронных систем.
Владеть:	
Уровень 1	методами создания комплексных систем искусственного интеллекта
Уровень 2	принципами исследования диагностики нейронных сетей
Уровень 3	новыми методами и алгоритмами машинного обучения
ПК-7 : Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	
ПК-7.1: Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	

Знать:	
Уровень 1	методики синтеза нейронных сетей различной структуры
Уровень 2	принципы исследования надежности нейронных сетей
Уровень 3	области применения нейронных сетей: распознавание образов, принятие решений
Уметь:	
Уровень 1	давать анализ области применения нейронных сетей
Уровень 2	принципы построения нейрокомпьютеров
Уровень 3	решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры
Владеть:	
Уровень 1	методами моделирования нейронных сетей в информационных системах
Уровень 2	принципами построения нейрокомпьютеров
Уровень 3	задачами синтеза нейронных сетей различной структуры
ПК-12 : Способен разрабатывать и исследовать теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности на основе искусственного интеллекта, математического моделирования и суперкомпьютерных технологий	
ПК-12.1: Разрабатывает методику выполнения аналитических работ в контексте исследования модели объектов профессиональной деятельности на основе методов математического моделирования и искусственного интеллекта	
Знать:	
Уровень 1	Основные определения и понятия теории, методологии и практики применения математического аппарата в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Уровень 2	Методы, известные алгоритмы, средства, модели и инструменты извлечения и анализа данных в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Уровень 3	Методы и инструменты искусственного интеллекта в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Уметь:	
Уровень 1	Применять математический аппарат в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Уровень 2	Применять методы, известные алгоритмы, средства, модели и инструменты извлечения и анализа данных в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Уровень 3	Применять методы и инструменты искусственного интеллекта в контексте аналитических работ в информационно-технологическом проекте
Владеть:	
Уровень 1	Навыками применения методов математического моделирования при проведении анализа предметной области в информационно-технологическом проекте
Уровень 2	Навыками применения методов, известных алгоритмов, средств, моделей и инструментов извлечения и анализа данных при проведении анализа предметной области в информационно-технологическом проекте
Уровень 3	Навыками применения методов и инструментов искусственного интеллекта при проведении анализа предметной области в информационно-технологическом проекте

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методики синтеза нейронных сетей различной структуры: с полными и неполными последовательными связями, перекрестными и обратными связями, функционирующими в режимах обучения, самообучения, обучения с учителями, обладающими конечной квалификацией;
3.1.2	принципы исследования надежности и диагностики нейронных сетей;
3.1.3	области применения нейронных сетей: распознавание образов, принятие решений, кластеризация, прогнозирование, аппроксимация, сжатие данных;
3.1.4	принципы построения нейрокомпьютеров – устройств обработки информации на основе принципов работы биологических нейронных систем.
3.2 Уметь:	
3.2.1	давать анализ области применения нейронных сетей; принципы построения нейрокомпьютеров;
3.2.2	решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры;
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами моделирования нейронных сетей в информационных системах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Лекционные занятия						
1.1	Введение в нейронные сети /Лек/	3	2	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети /Лек/	3	4	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Нейронные сети с линейной передаточной функцией /Лек/	3	4	ПК-12.1 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Нейрокомпьютеры /Лек/	3	4	ПК-12.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Нейронные сети с радиально-базисной передаточной функцией /Лек/	3	2	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Самоорганизация и обучение нейронных сетей /Лаб/	3	2	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Рекуррентные нейронные сети /Лаб/	3	3	ПК-6.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Применение сверточных нейронных сетей /Лаб/	3	3	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Программная реализация перцептрона Розенблатта. /Лаб/	3	4	ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Обучение нейронных сетей в MathCAD /Лаб/	3	4	ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Реализация рекуррентных нейронных сетей в задачах кластеризации /Лаб/	3	6	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Нейросетевой инструментарий интегрированных сред программирования в задачах распознавания образов /Лаб/	3	10	ПК-12.1 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Усвоение текущего учебного материала /Ср/	3	28	ПК-12.1 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Работа в НТБ ДГТУ /Ср/	3	26	ПК-6.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Самостоятельное изучение разделов дисциплины /Ср/	3	26	ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Подготовка к мероприятиям промежуточного контроля /Ср/	3	21	ПК-12.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Подготовка к защите практических работ /Ср/	3	26	ПК-5.1 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Индивидуальная контактная работа						
4.1	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,3	ПК-12.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	/КСР/	3	5	ПК-12.1 ПК-5.1 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.3	часы на контроль /Экзамен/	3	35,7	ПК-12.1 ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4	0	
-----	----------------------------	---	------	------------------------------	---------------------------	---	--

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Применение искусственных нейронных сетей к исследованию задач искусственного интеллекта
2. Биологический нейрон.
3. Искусственный нейрон. Обучение нейрона.
4. Перцептрон Розенблатта.
5. Представление перцептрона.
6. Теорема об обучении перцептрона.
7. Линейная разделимость и перцептронная представляемость.
8. Свойства процессов обучения в нейронных сетях
9. Задача обучения нейронной сети на примерах. Классификация и категоризация.
10. Постановка задачи оптимизации при обучении нейронной сети.
11. Многослойный перцептрон.
12. Обучение методом обратного распространения ошибок.
13. Различные модели нейронных сетей и их применение.
14. Карта самоорганизации Кохонена.
15. Нейронная сеть встречного распространения.
16. Модель Хопфилда.
17. Когнитрон Фукушимы.
18. Нейронные сети с радиально-базисной передаточной функцией.
19. Нейрокомпьютеры.
20. Архитектуры нейрокомпьютеров и сетей.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Оценочные материалы для дисциплины приведены в приложении к РП.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Примерный перечень вопросов для оценивания результатов обучения в виде знаний.
2. Вопросы для обсуждения на практических занятиях.
3. Комплект разноуровневых задач.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Барский, А.Б.	Введение в нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	ЭБС
Л1.2	Седов, В.А., Седова, Н.А.	Введение в нейронные сети: учебно-методическое пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	ЭБС
Л1.3	Горожанина, Е.И.	Нейронные сети: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	ЭБС

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Яхьяева, Г.Э.	Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017	ЭБС

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
ЛЗ.1		Руководство для преподавателей по организации и планированию различных видов занятий и самостоятельной работы обучающихся в Донском государственном техническом университете: метод. указания	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"			
Э2	Образовательный математический сайт по математике и программированию			
Э3	Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование дополнительного образования			
Э4	Образовательный портал ДГТУ			
6.3 Перечень информационных технологий				
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Adobe Photoshop CC Multiple Platforms Multi European Languages Team LicSub Level 2			
6.3.1.2	«ZuluGIS 8.0» (в состве: Геоинформационная система «ZuluGIS 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluHydro 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluThermo 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluDrain 8.0», I Программно-расчетный комплекс (ПРК) «ZuluGaz 8.0», Программно-расчетный комплекс (ПРК) «Источник»).			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем, профессиональные базы данных				
6.3.2.1	Информационно-аналитическая система «Web of Science». URL: http://apps.webofknowledge.com			
6.3.2.2	Информационно-аналитическая система «Scopus». URL: https://www.scopus.com			
6.3.2.3	Научная электронная библиотека. URL: https://elibrary.ru/			
6.3.2.4	Национальная электронная библиотека. URL: https://нэб.рф/			
6.3.2.5	Российская государственная библиотека. URL: https://www.rsl.ru/			
6.3.2.6	Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/			
6.3.2.7	Профессиональные услуги аутсорсинга, консалтинга и обучения в области проектного управления http://www.pmcity.ru/projectmanagement/materials/			
6.3.2.8				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех занятий по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием РПД. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения согласно требованиям ФГОС, в т.ч.:

7.1	Мультимедийный проектор
7.2	Ноутбук
7.3	Стол лектора
7.4	Стойка экранная
7.5	Экран
7.6	Стол� аудиторные
7.7	Стулья аудиторные
7.8	Доска аудиторная

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

Методические материалы по дисциплине приведены в Приложении к РПД