Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.10.2026 15:25:44
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа интеллектуальных систем и кибертехнологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ И ИНСТРУМЕНТЫ»

Направление подготовки:
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

Направленность (профиль):
«Государственное и муниципальное управление»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины *«Нейросетевые модели и инструменты»* разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от _13.08.2020_ № _1016_.

Рабочая программа дисциплины «*Нейросетевые модели и инструменты*» разработана в соответствии с Профессиональным стандартом «Специалист по большим данным»,утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 № 405н.

Составители:

д.э.н., профессор	Л.В. Глухова
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)
к.п.н., доцент	С.Д. Сыротюк
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы интеллектуальных систем и кибертехнологий

«06» __09__ 2024_ г., протокол № 2__

Директор ВШИСиКТ	к.э.н., доцент	Филиппова О.А.
	(уч.степень, уч.звание)	(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

-формирование у обучающихся компетенций, необходимых для решения задач всфере искусственного интеллекта;

-формирование у обучающихся универсальных компетенций, направленных наразвитие навыков решения профессиональных задач на основе нейросетевых моделей и инструментов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Основание (ПС)** *для профессиональных компетенций
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1. Определяет приоритетысобственной деятельности,личностного развития,образовательного ипрофессионального роста;подбирает способы решения исредства развития, в том числе вцифровой среде ИУК-6.2. Владеет технологиями инавыками управления своейпознавательной деятельностью иее совершенствования на основесамооценки, самоконтроля ипринципов самообразования втечение всей жизни	**Знает:** основные технологические направленияискусственного интеллекта, их основные достоинства и ограничения. **Умеет:** самостоятельно применять элементы искусственного интеллекта **Владеет:** навыками подготовки данных, преобразования их в знания и создания моделей представления знаний для машинной обработки	DataScientist, Инженер искусственного интеллекта (базовый уровень) Требования рынкатруда Требованияработодателей Обобщение отечественного изарубежного опыта

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений,Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль дополнительной специализации(по выбору) «Нейросетевые технологии искусственного интеллекта»).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4з.е. (144час.)** их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**46/10**
занятия лекционного типа (лекции)	18/4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28/6
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**98/130**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	98/130
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**-/4**
Промежуточная аттестация	**зачет**

Примечание: *-/-объем часов соответственно для очной, заочной формобучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 1. Основные понятия теории нечетких множеств. Основные типы функций принадлежности и операции над нечеткими множествами** 1.Предмет изучения. Основные направления исследований в области Искусственного Интеллекта (ИИ). 2. Предпосылки возникновения. Основные приложения ИИ. Подходы к ИИ. 3. Компьютерное понимание Естественного Языка (ЕЯ) как важнейшая составляющая моделирования интеллектуальной деятельности человека	4/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа № 1. Нейронная сеть Kandinsky для генерации изображений			4/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				10/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 2. Введение в Keras и его основные принципы.Слои в Keras. Модели Keras.** 1.Что такое глубинное обучение. Методы глубинного обучения 2.Важность глубинного обучения 3.Микросервисы глубинного изучения 4.Open Source фреймворки о глубинном обучении 5.Основные принципы Keras. 6.API класса Model 7.Основные методы класса Model 8.Плотный слой Dense 9.Сверточные слои 10.Слой пулинга	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа № 2. Реализация нейронных сетей в пакете NeuralNetworkWizard			4/0,5		Отчёт по практической работе
	Практическая работа № 3. Нейронная сеть GigaChat для генерации текста и изображения			4/0,5		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				18/26	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 3. Распознавание рукописных цифр с использованием сверточных нейронных сетей. Представление слов в векторном пространстве** 1.Базовая модель с многослойным перцептроном 2.Простая сверточная нейронная сеть для MNIST 3.Большая сверточная нейронная сеть для MNIST 4.Векторизация слов 5.Embedding слой Keras 6.Пример обучения векторизации	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №4. Нейронная сеть для генерации видеороликов			4/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				20/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 4. Методы поиска в пространстве состояний.** 1. Поиск на графе. 2. Полный перебор. 3. Метод равных цен. Метод перебора в глубину. Перебор на произвольных графах. 3. Использование эвристической информации. 3. Использование оценочных функций. 4. Алгоритм упорядоченного поиска. Оптимальный алгоритм перебора. 5. Выбор эвристической функции. 6. Критерии качества работы методов перебора	4/1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №5. Нейронная сеть для генерации аудио и видеофайлов			4/1		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				20/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
УК-6. ИУК-6.1 ИУК-6.2	**Тема 5. LSTM нейронные сети и прогнозирование временных рядов** Рекуррентные нейронные сети Полностью рекуррентная сеть Проблема долгосрочных зависимостей LSTM сети Главная идея LSTM Разновидности LSTM сетей Прогнозирование временных рядов	2/0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №6.			4/1		Отчёт по

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Математические модели искусственных нейронных сетей. Сеть Хемминга					практической работе
	Практическая работа №7. Нейронная сеть для генерации презентаций			4/1		Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30/26	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	**18/4**		**28/6**	**98/130**	

Примечание: - *объем часов соответственно для очнойи заочной форм обучения*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: изучение материала на практических занятиях:№1, №2, №3, №4, №5, №6, №7.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Самостоятельное изучение учебных материалов*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 214 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/364517 (дата обращения: 11.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-47362-5. - Текст : электронный.URL: https://reader.lanbook.com/book/364517

2. Алексеев, Д. С.Технологии интеллектуального анализа данных : учебник / Д. С. Алексеев, О. В. Щекочихин. - Изд. 2-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 176 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/362915 (дата обращения: 09.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-48763-9. - Текст : электронный.URL: https://reader.lanbook.com/book/362915

3. Цехановский, В. В. Технология интеллектуального анализа данных в процессах и системах : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 165 с. - Прил. - URL: https://reader.lanbook.com/book/302753 (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-45404-4. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/302753

4. Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 312 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/417782 (дата обращения: 14.11.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49392-0. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/417782

5. Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учеб.пособие / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 169 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/414920 (дата обращения: 05.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49194-0. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/414920

Дополнительная литература

6. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб.пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Документ read. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2018. - 145 с. - URL: https://znanium.com/read?id=342146 (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7638-3873-2. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/read?id=342146

7. Исаев, С. В. Интеллектуальные системы : учеб.пособие / С. В. Исаев, О. С. Исаева. - Документ read. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2017. - 121 с. - URL: https://znanium.com/read?id=342145 (дата обращения: 26.05.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7638-3781-0. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/read?id=342145

8. Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум : учеб.пособие / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. - Изд. 2-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 363 с. - URL: https://reader.lanbook.com/book/362927 (дата обращения: 09.11.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-48767-7. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/362927

9. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учеб.пособие / П. С. Романов, И. П. Романова. - Изд. 4-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 140 с. -

Прил. - URL: https://reader.lanbook.com/book/364964 (дата обращения: 13.11.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-47377-9. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/364964

10. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных : монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под ред. В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 236 с. - Предм. указ. - URL: https://reader.lanbook.com/book/126938 (дата обращения: 09.03.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-4006-1. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/126938

11. Прикладные нейро-нечеткие вычислительные системы и устройства : монография / М. В. Бобырь, С. Г. Емельянов, А. Е. Архипов, Н. А. Милостная. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 263 с. - (Научная мысль). - URL: https://znanium.com/read?id=425109 (дата обращения: 16.03.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-110980-9. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/read?id=425109

12. Евстафьев, В. А. Искусственный интеллект и нейросети: практика применения в рекламе : учеб.пособие / В. А. Евстафьев, М. А. Тюков. - Документ read. - Москва : Дашков и К, 2023. - 426 с. - (Учебные издания для вузов). - Слов. терминов. - Список нейросетей. - URL: https://znanium.ru/read?id=439560 (дата обращения: 18.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-05703-8. - Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/read?id=439560

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана.
6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
8. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
9. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.
10. Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.gks.ru/ – Загл. с экрана.
11. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.minfin.ru/ru/statistics/ – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИЛИНЕ.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу).Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

***Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.*

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практической работе	7	10	70
Тестирование по темам лекционных занятий	4	5	20
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			**100 баллов**

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим работам

Практическая работа №1. Нейронная сеть Kandinsky для генерации изображений

Цель: научиться генерировать изображения по текстовому описанию с помощью нейросети.

Задание 1. Создать серию изображений по учебной теме с помощью нейросетиKandinsky.

Задание 2. Создание рисунка нейросетью.

Самостоятельная работа

Задание 3. Улучшить качество фотографии с помощью нейросети imgupscaler.com/ru.

Задание 4. Создание фото из нескольких селфи на смартфоне.

Контрольные вопросы

1. Какие вам известны основные режимы работы в нейросетиKandinsky 2.2?
2. Какие стили есть в нейросетиKandinsky 2.2?
3. Как писать промты? Существуют ли правила и какие?
4. Как можно улучшить качество фотографии?
5. В чём особенность нейросети roxybit.com?
6. В чем особенность создания фото на смартфоне по сравнению с работой вбраузере?

Практическая работа №2. Реализация нейронных сетей в пакете NeuralNetworkWizard

Цель и содержание: приобретение практических навыков применения нейронных сетей с использованием пакета NeuralNetworkWizard.

Содержание

1. Теоретическое обоснование
2. Методика и порядок выполнения работы
3. Варианты заданий
4. Дополнительное задание
5. Содержание отчета и его форма
6. Контрольные вопросы

Варианты заданий

На основе заданной числовой последовательности требуется построить нейронную сеть, способную прогнозировать следующий член последовательности. В зависимости от того, какие закономерности присутствуют в исходной последовательности, может потребоваться использовать в качестве входа сети для предсказания очередного члена последовательности различное количество или группировку предыдущих.

Варианты заданий

Номер варианта	Задание
1, 6, 11, 16, 21	$Sin^2(x)Cos(x)$
2, 7, 12, 17, 22	$Cos(x)sin(x)$
3, 8, 13, 18, 23	$2sin(x^2)cos(4x)$
4, 9, 14, 19, 24	$Sin(x/2)tg(x)$

5, 10, 15, 20, 25	$4\cos(x)\sin(x^2)$

Дополнительное задание

Найти информацию о реально существующем проекте, в котором используются нейронные сети, составить доклад (1 печ. лист) об этом проекте. Здесь не нужно подгружаться в теорию нейросетевых алгоритмов. Цель написания доклада – понять, что нейронные сети широко используются для решения самых разных научных и прикладных задач и имеют мощный потенциал.

Содержание отчета и его форма

Структура отчета по лабораторной работе:

1. Название лабораторной работы.
2. Цели лабораторной работы.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Формулировка индивидуального задания.
5. Анализ решения с комментариями.

Контрольные вопросы

1. Что такое искусственный нейрон, нейронная сеть?
2. Какова математическая модель нейрона?
3. Что такое функция активации, и какие функции активации вы знаете?
4. Каковы основные этапы разработки нейронной сети?
5. В какой форме принимает и выдает данные пакет NeuralNetworkWizard?
6. По каким критериям завершается обучение в пакете NeuralNetworkWizard?
7. Как готовятся тренировочные и тестовые данные для пакета NeuralNetworkWizard?
8. Как происходит процесс обучения сети и ее использования в NeuralNetworkWizard?
9. Что такое обучение сети?
10. Перечислите задачи, которые могут выполнять нейронные сети.

Практическая работа № 3. Нейронная сеть GigaChat для генерации текста и изображения

Цель: научиться генерировать новый текст или изображение по первоначальному тексту(промту).

Задание 1. Сгенерировать текст и изображение по теме «Цифровая парта студента высшей школы будущего. Сенсорные устройства»

Контрольные вопросы

1. Какие задачи может решать нейросетьGigaChat?
2. Когда была создана нейросетьGigaChat?
3. Можно ли сгенерировать изображение в GigaChat?
4. Можно ли пользоваться GigaChat в браузере или на смартфоне? Что для этого нужно сделать?

Практическая работа № 4. Нейронная сеть для генерации видеороликов

Цель: научиться создавать видеоролики с помощью нейронной сети

Задание 1. Сгенерировать видео с помощью lumen5

Контрольные вопросы

1. Сгенерировать видеоролики возможно с помощью каких инструментов?
2. В чем особенность инструмента lumen5?
3. Как изменить фон на слайде?

Практическая работа №5. Нейронная сеть для генерации аудио и видеофайлов

Цель: научиться генерировать аудио и видеофайлы по текстовому описанию илиаудиозаписи с помощью нейросети.

Задание 1. Сгенерировать музыку с помощью нейросети boomy.com
Задание 2. Сгенерировать видеофайл в мёрф.
Задание 3. Создать аудиозапись в Adobe Подкаст
Задание 4 (дополнительное). Изменить свой голос

Контрольные вопросы

1. Как выполнить запись голоса?
2. Как улучшить звучание аудиозаписи?
3. Как убрать из аудиозаписи паузы?
4. Можно ли изменить темп, тембр голоса?
5. Как выполнить запись текстовой информации не своим голосом?
6. Как найти нужные инструменты в интернете для обработки звуковой и видеоинформации?

Практическая работа №6. Математические модели искусственных нейронных сетей. Сеть Хемминга

Цель и задачи практической работы: Цель: изучение особенностей функционирования техническогонейрона и математических моделей нейронных сетей различныхархитектур; исследование нейросетевых способов реализации соревновательной активационной характеристики; анализ решениязадачи классификации векторов биполярных признаков с помощьюнейронной сети Хемминга на примерах.

Задание 1.Исследовать возможности классификации объектав зависимости от степени отличия его признаковот эталонного представителя класса (эксперимент 1).
Задание 2.Исследовать MAXNET прямогораспространения (эксперимент 2).
Задание 3.Исследовать сходимости рекуррентной сетиMAXNET (эксперимент 3).
Задание 4.Исследовать свойств нейронов рабочего слоясети Хемминга (эксперимент 4).
Задание 5.Оформить отчет

Контрольные вопросы

1. Напишите уравнение функционирования технического нейрона.
2. Какое действие над векторами входов и синаптических коэффициентов производится в процессе формирования потенциаланейрона?
3. Какой особенностью функционирования технического нейрона объясняется его действие как нелинейного преобразователя?
4. Перечислите основные виды активационных характеристик.В чем состоят особенности каждого вида?
5. Может ли в качестве активационной характеристики нейронаиспользоваться любая нелинейная функция? Объясните свой ответ.
6. Какая нейронная сеть называется рекуррентной?
7. Объясните особенности функционирования нейронной сетипрямого распространения.
8. Напишите уравнения, характеризующие динамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени (скалярная форма).
9. Напишите векторно-матричные уравнения, характеризующиединамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени.

10. В чем состоит задача распознавания образов? Какая информация должна быть представлена об объекте при решении задачираспознавания образов?

11. Какую задачу решает сеть Хемминга?

12. В какой форме представлены характеристики объектов прирешении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга?

13. Каким способом заданы классы при решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга?

14. Сформулируйте критерий оптимальности отнесения объекта к одному из классов при применении сети Хемминга.

15. Какое содержание имеют выходные значения нейронов рабочего слоя сети Хемминга?

16. Сколько нейронов содержит рабочий слой сети Хемминга?Каковы их синаптические коэффициенты?

17. Как связаны расстояние по Хеммингу между эталоннымпредставителем и классифицируемым входным вектором и потенциал соответствующего нейрона сети Хемминга?

18. Какая активационная характеристика используется в сетиХемминга? Как она может быть реализована?

19. Нарисуйте схему нейросетевого компаратора на два входа иобъясните его работу. Какие активационные характеристики нейронов используются в схеме нейросетевого компаратора?

20. Какие ограничения накладываются на значения входов сетиMAXNET прямого распространения?

21. Объясните принцип построения сети MAXNET прямогораспространения при произвольном числе входов с использованием нейросетевого компаратора на два входа. Как в этом случае формируется выход сети?

22. Чем определяется число тактов функционирования сетиMAXNET прямого распространения?

23. Нарисуйте схему рекуррентной сети MAXNET. Какие начальные условия устанавливаются на сети?

24. Постройте матрицу синаптических коэффициентов рекуррентной сети MAXNET на n входов.

25. Объясните принцип работы рекуррентной сети MAXNET.

26. Какие ограничения накладываются на значения входов рекуррентной сети MAXNET?

27. Чем определяется число тактов функционированиярекуррентной сети MAXNET?

Практическая работа №7. Нейронная сеть для генерации презентаций

Цель: научиться создавать презентацию с использованием возможностей нейросети.

Задание 1. Создать презентацию в гамма по теме «Моя будущая профессия»

Задание 2. Создать презентацию с помощью инструмента SlidesAI

Контрольные вопросы

1. Как облегчить создание учебной презентации?
2. Какие инструменты в этом могут помочь?
3. В чем особенность SlidesAI для гугл-презентации?
4. В чем особенность инструмента Гамма?

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1. Биологический нейрон и его состав.
2. Искусственный нейрон и его состав.
3. Разновидности функций активации искусственного нейрона.
4. Логистическая функция активации и ее преимущества.
5. Нейронная сеть человека и ее оценки.
6. Возможности компьютерного моделирования нейронных сетей.
7. Соотношение скорости обработки информации реализациями ИНС и мозгом человека.
8. Типы задач, решаемых с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС).
9. Виды ИНС.
10. ИНС со свойством кратковременной памяти.
11. Обучение ИНС с учителем и без учителя.
12. Преимущества и недостатки ИНС.
13. Состав персептрона Розенблатта.
14. Значения выходов сенсоров, R-элементов, S-A и A-R связей в персептроне.
15. Разновидности персептронов.
16. Отличие однослойного персептрона от искусственного нейрона.
17. Задачи, решаемые с помощью персептронов.
18. Теоремы Розенблатта и условия их выполнения.
19. Классификация персептронов.
20. Понятие линейной разделимости.
21. Соотношение понятий ИНС и персептрона.
22. Прикладные возможности нейронных сетей
23. Решение задач классификации и распознавания образов с помощью ИНС
24. Решение задач прогнозирования с помощью ИНС
25. Решение задач идентификации и управления динамическими процессами
26. Решение задач ассоциации с помощью ИНС
27. Решение задачи принятия решения с помощью ИНС
28. Черты искусственного интеллекта в нейронных сетях
29. Персептрон МакКаллока-Питса
30. Обучение персептрона. Правило Видроу-Хоффа
31. Сигмоидальный нейрон
32. Нейрон типа «адалайн»
33. Сеть мадалайн
34. Инстар и аутстарГроссберга
35. Нейроны типа WTA
36. Нейронная сеть типа WTA и ее обучение
37. Проблема мертвых нейронов
38. Модель нейрона Хебба
39. Коэффициент забывания при обучении по правилу Хебба
40. Обучение линейного нейрона по правилу Ойя
41. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа

42. Однослойная сеть. Ограниченность возможностей однослойных сетей
43. Решение проблемы нелинейного разделения применением двух линейных разделителей
44. Структура ИНС, выполняющей функцию XOR
45. Многослойный персептрон
46. Алгоритм обратного распространения ошибки
47. Этапы алгоритма обратного распространения ошибки
48. Градиентные алгоритмы обучения сети
49. Радиальная нейронная сеть
50. Математические основы теории радиальных ИНС
51. Простейшая нейронная сеть радиального типа
52. Отличия радиальной ИНС от сигмоидальной
53. Сравнение радиальных и сигмоидальных сетей
54. Сверточные нейронные сети (СНС), их особенности и структура
55. Алгоритмы обучения СНС
56. Параметры сверточного слоя в СНС
57. Преимущества СНС
58. Сеть каскадной корреляции Фальмана
59. Сеть Вольтерри
60. Искусственные нейронные системы со свойством кратковременной памяти
61. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие устройства
62. Автоассоциативная сеть Хопфилда
63. Режим обучения сети Хопфилда
64. Режим распознавания сети Хопфилда
65. Сеть Хемминга
66. Сеть типа BAM
67. Рекуррентные сети на базе персептрона
68. Персептронная сеть с обратной связью
69. Алгоритм обучения сети RMLP
70. Рекуррентная сеть Эльмана
71. Сеть RTRN
72. Отличительные особенности сетей с самоорганизацией на основе конкуренции
73. Алгоритм Кохонена
74. Алгоритм нейронного газа
75. Сети с самоорганизацией корреляционного типа
76. Нейронные сети PCA
77. Нейронные ICA-сети Херольта-Джуттена

Примерный тест для итогового тестирования:

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Вариант 1

1.Какую область значений имеет логистическая функция активации нейрона?

a)(–1,1)
b)(0,1)
c){0,1}
d)[0,1]

2.Какое значение будет получено на выходе нейрона с пороговой активационной функцией (порог Θ = 0.5) с весовым вектором W = (−0.3, 3.1, 0.5) при подаче на вход вектора X = (0.3, 0.1, 0.3) ?

a)1
b)0
c)0.25
d)0.5

3.Точки {(4,–1), (8,–2), (1,1), (3,6)} принадлежат к классу A, а точки {(–8,4), (–2,–3), (–1,–1), (2,–9)} – классу B. Какой будет минимальная сеть, правильно классифицирующая эти точки?

a)Нейрон с двумя входами.
b)Нейрон с четырьмя входами.
c)Однослойная сеть из двух нейронов с четырьмя входами.
d)Двухслойная сеть с двумя входами, двумя нейронами в скрытом слое и одним нейроном в выходном слое.

4.Чему равно значение функционала ошибки для некоторого входного вектора X в сети обратного распространения, если ее реальный выходY = (0.87, 0.23) , а целевой (требуемый) выход D = (0.58, 0.2) ?

a)0.32
b)0
c)0.5
d)0.425

5. Какие значения могут принимать весовые коэффициенты в сети обратного распространения?

a) Только положительные
b) Как положительные, так и отрицательные
c) Только отрицательные

6. К какому классу сеть Кохонена с весовой матрицей $W = \begin{matrix} 0.5 & 0.4 \\ 0.6 & 0.2 \\ 0.8 & 0.5 \end{matrix}$ отнесёт входной вектор X = (0.8, 0.7, 0.4)?

a) К первому
b) Ко второму
c) Ни к одному из двух

7. На вход сети Кохонена с весовой матрицей $W = \begin{matrix} 0.6 & 0.1 \\ -4 & -1 \\ 7.0 & 2.2 \end{matrix}$ поступает обучающий вектор X = (0.2, −1.4, 2.3). Что произойдет со значениями второгостолбца матрицы W в результате шага процедуры обучения (коэффициент скорости обучения α = 0.5)?

a)Не изменятся
b)Примут вид: (0.15, –1.2, 2.25)
c)Примут вид (0.3, –2.2, 5.5)
d)Примут вид (0.11, –1.1, 2.21)

8.Какой будет весовая матрица сети Хопфилда, запоминающей единственный вектор X = (1,−1,1,1) ?

a) $W = \begin{matrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \end{matrix}$ b) $W = \begin{matrix} 0 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 \end{matrix}$ c) $W = \begin{matrix} 0 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 \end{matrix}$

9. Найдите устойчивое состояние (выход) сети Хопфилда с весовой матрицей:

$$W = \begin{matrix} 0 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & -2 \\ 2 & -2 & 0 \end{matrix}$$, на вход которой поступает вектор$X = (1,-1, -1)$

a)(–1, 1,–1)
b)(1, –1, 1)
c)(1, –1, –1)
d)(–1, –1, –1)

10.Сколько образцов можно сохранить в сети Хопфилда (не используя процедуру ортогонализации), если размерность входного вектора равна 10?

a)1
67
b)2
c)4
d)10

Вариант 2

1.Какую область значений имеет пороговая функция активации нейрона?

a)(–1,1)
b)(0,1)
c){0,1}
d)[0,1]

2.Какое значение будет получено на выходе нейрона с пороговой активационной функцией (порог $\Theta = 1.5$) с весовым вектором $W = (-1.3, 2.1, 0.2)$ при подаче на вход вектора $X = (0.2, 0.1, 3)$?

a)1
b)0
c)0.25
d)0.5

3.Точки {(–1,1), (–1,–1), (1,–1), (–4, –1)} принадлежат к классу A, а точки {(–2,–2), (1, 1), (2, 2), (4,1)} – классу B. Может ли один нейрон с двумя входами и пороговой передаточной функцией правильно классифицировать эти точки?

a)Да
b)Нет

4.Чему равно значение функционала ошибки для некоторого входного вектора X в сети обратного распространения, если ее реальный выход$Y = (0.27, 0.43)$, а целевой (требуемый) выход $D = (0.29, 0.23)$?

a) 0,11
b) 0,22
c) 0,0202
d) 0,022

5. Какие весовые коэффициенты первыми подвергаются корректировке при обучении двухслойной нейронной сети по методу обратного распространения ошибки?
a) Весовые коэффициенты выходного слоя нейронов b) Весовые коэффициенты скрытого слоя

6. К какому классу сеть Кохонена с весовой матрицей $W = \begin{matrix} 0.2 & 0.7 \\ 0.6 & 0.3 \\ 0.8 & 0.5 \end{matrix}$ отнесёт входной вектор X = (0.8, 0.7, 0.4)?

a) К первому
b) Ко второму
c) Ни к одному из двух

7. На вход сети Кохонена с весовой матрицей $W = \begin{matrix} 0.6 & 0.1 \\ -4 & -1 \\ 7.0 & 2.2 \end{matrix}$ поступает обучающий вектор X = (0.2, −1.4, 2.3). Что произойдет со значениями второгостолбца матрицы W в результате шага процедуры обучения (коэффициент скорости обучения α = 0.5)?

a)Не изменятся
b)Примут вид: (0.15, –1.2, 2.25)
c)Примут вид (0.3, –2.2, 5.5)
d)Примут вид (0.11, –1.1, 2.21)

8.Какой будет весовая матрица сети Хопфилда, запоминающей два вектора X 1 = (1,−1,1) и X 2 = (−1,1, −1)?

a) $W = \begin{matrix} 0 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & -2 \\ 2 & -2 & 0 \end{matrix}$ b) $W = \begin{matrix} 2 & -2 & 2 \\ -2 & 2 & -2 \\ 2 & -2 & 2 \end{matrix}$ c) $W = \begin{matrix} 0 & -2 & -2 \\ -2 & 0 & 2 \\ -2 & 2 & 0 \end{matrix}$

9. Найдите устойчивое состояние (выход) сети Хопфилда с весовой матрицей:

$W = \begin{matrix} 0 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 \end{matrix}$, на вход которой поступает вектор X = (−1,−1,1,1)

a)(−1,−1,1,1)
b)(1,−1,1, −1)
c)(1,−1,1,1)

10.Сколько образцов можно сохранить в сети Хопфилда, используя процедуру ортогонализации, если размерность входного вектора равна 10?

a)1
b)2
c)4
d)10