

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей**

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Введение в нейросетевые технологии**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вестфальский А.Е.
	Идентификатор	Rd0dd34ac-VestfalskyAY-542acad

А.Е.
Вестфальский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионова Т.В.
	Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

Т.В. Ионова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен выполнять все этапы жизненного цикла программного обеспечения
ИД-6 Демонстрирует знания видов сопровождения и умеет применять их на практике

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита л/р 1 (Отчет)
2. Защита л/р 3 (Отчет)
3. Защита л/р 4 (Отчет)
4. Защита л/р2 (Отчет)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита л/р 1 (Отчет)
- КМ-2 Защита л/р2 (Отчет)
- КМ-3 Защита л/р 3 (Отчет)
- КМ-4 Защита л/р 4 (Отчет)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Основные понятия					
Основные понятия		+			
Однослойный и многослойный персептрон					
Однослойный и многослойный персептрон			+	+	
Рекуррентные сети					

Рекуррентные сети		+		
Релаксационные и самоорганизующиеся нейронные сети				
Релаксационные и самоорганизующиеся нейронные сети				+
Вес КМ:	10	40	30	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-бПК-1 Демонстрирует знания видов сопровождения и умеет применять их на практике	Знать: Основную терминологию нейросетевых технологий, вычислительные возможности нейронных сетей Базовые алгоритмы обучения нейронных сетей и их обоснования, основные способы анализа значимости признаков Уметь: Программно реализовывать основные алгоритмы, лежащие в основе нейронных сетей Подбирать и изменять структуру нейросети, осуществлять эвристику алгоритмов для улучшения сходимости процесса обучения	КМ-1 Защита л/р 1 (Отчет) КМ-2 Защита л/р2 (Отчет) КМ-3 Защита л/р 3 (Отчет) КМ-4 Защита л/р 4 (Отчет)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита л/р 1

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная беседа во время демонстрации результатов работы созданной программы.

Краткое содержание задания:

Продемонстрируйте результаты работы программы и объясните принципы работы реализованного алгоритма.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основную терминологию нейросетевых технологий, вычислительные возможности нейронных сетей	1.Сформулируйте постановку задачи аппроксимации в смысле наименьших квадратов и условия ее разрешимости.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Защита л/р2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная беседа во время демонстрации результатов работы созданной программы.

Краткое содержание задания:

Продемонстрируйте результаты работы программы и объясните принципы работы реализованного алгоритма.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Базовые алгоритмы обучения нейронных сетей и их обоснования, основные способы анализа значимости признаков	1.Опишите архитектуру многослойного персептрона.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Защита л/р 3

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная беседа во время демонстрации результатов работы созданной программы.

Краткое содержание задания:

Продемонстрируйте результаты работы программы и объясните принципы работы реализованного алгоритма.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Программно реализовывать основные алгоритмы, лежащие в основе нейронных сетей	1.Покажите в программном коде усложнения, вызванные наличием обратных связей.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита л/р 4

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устная беседа во время демонстрации результатов работы созданной программы.

Краткое содержание задания:

Продемонстрируйте результаты работы программы и объясните принципы работы реализованного алгоритма.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Подбирать и изменять структуру нейросети, осуществлять эвристику алгоритмов для улучшения сходимости процесса обучения	1.Объясните, какие изменения придется внести в программный код при добавлении в сеть новых нейронов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Пример билета

Продемонстрируйте работу программы, созданной при выполнении лабораторных работ. Объясните принципы работы реализованного в ней алгоритма.

Процедура проведения

Билет на зачете не выдается. Оценка выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-бПК-1 Демонстрирует знания видов сопровождения и умеет применять их на практике

Вопросы, задания

1. Дайте определение искусственного нейрона и нейронной сети. Опишите основные архитектуры нейросетей.
2. Сформулируйте задачу бинарной классификации.
3. Дайте определение линейно разделимых множеств.
4. Поясните различие в постановках задач классификации и регрессии.
5. Поясните различие между обучением с учителем и без такового.
6. Объясните, в чем заключается явление переобучения.
7. Сформулируйте условие обратимости матрицы. Разъясните понятие псевдообратной матрицы.
8. Перечислите наиболее употребительные активационные функции искусственных нейронов.
9. Опишите основные различия сетей Хопфилда и Хемминга.
10. Опишите структуру многослойного персептрона.
11. Опишите алгоритм обратного распространения ошибки, используемый для обучения многослойных персептронов.
12. Дайте определение рекуррентной нейросети. Опишите особенности алгоритма ее обучения.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем заключается явление переобучения?

Ответы:

1. Точность на обучающей выборке существенно лучше, чем на тестовой.
2. Точность на тестовой выборке перестает уменьшаться задолго до окончания обучения.
3. Процесс обучения требует излишне много времени.
4. В процессе обучения возникают излишние связи между нейронами.

Верный ответ: 1.

2. Имеет ли матрица $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$ обратную?

Ответы:

Для получения ответа следует вычислить определитель матрицы и сравнить его с нулем.

Верный ответ: Да

3. В каком порядке произведение трех матриц ABC будет вычислено за меньшее время, если A имеет форму (4, 5), B имеет форму (5, 1), C имеет форму (1, 5)?

Ответы:

1. сначала AB
2. сначала BC
3. не имеет значения
4. такое пр-е не существует

Верный ответ: 1.

4. Чему равна производная логистической функции $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$?

Ответы:

Необходимо вычислить производную по стандартным правилам дифференцирования и выразить полученную формулу через исходную функцию.

Верный ответ: $\sigma(x) \cdot (1 - \sigma(x))$

5. Пусть w и x – массивы формы (m, 1), b – число. Какой код на языке Python будет выполнен корректно?

Ответы:

1. `w.T.dot(x)+b`
2. `w.dot(x)+b`
3. `w.T.dot(x.T)+b`
4. `w.T.dot(x)+b.T`

Верный ответ: 1.

6. Отметьте все верные свойства логистической функции $\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$.

Ответы:

1. $\sigma(-x) = \sigma(x)$
2. $\sigma(-x) = -\sigma(x)$
3. $\sigma(-x) = 1 - \sigma(x)$
4. $\sigma(x) = 1 - \sigma(-x)$

Верный ответ: 3

7. Отметьте все верные свойства гиперболического тангенса $\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$.

Ответы:

1. $\tanh(-x) = \tanh(x)$
2. $\tanh(-x) = -\tanh(x)$
3. $\tanh(-x) = 1 - \tanh(x)$
4. $\tanh(x) = 1 + \tanh(-x)$

Верный ответ: 2

8. Отметьте все верные утверждения про активационную функцию ReLU(x)

Ответы:

1. Она непрерывно дифференцируема
2. Она непрерывна, но не дифференцируема
3. Она разрывна и дифференцируема

4. Она разрывна и недифференцируема

Верный ответ: 2

9. Линейный нейрон получает сигналы на три входа, равные 1, 2 и 0.5. Веса соответствующих связей равны 2, -1 и 4, порог (смещение) отсутствует. Чему равен выходной сигнал нейрона?

Ответы:

Для получения ответа следует умножить скалярно вектор весов на вектор входных сигналов.

Верный ответ: 2

10. Сигмодалный нейрон получает сигналы на три входа, равные 1, 2 и -0.5. Веса соответствующих связей равны 2, 1 и 8, порог (смещение) отсутствует. Чему равен выходной сигнал нейрона?

Ответы:

Для получения ответа следует умножить скалярно вектор весов на вектор входных сигналов, затем вычислить логистическую функцию от полученного значения.

Верный ответ: 1/2

11. Полносвязная сеть прямого распространения имеет 3 входных нейрона, 2 нейрона скрытого слоя и один выходной. Какое количество параметров (весов) необходимо настроить в процессе обучения?

Ответы:

Для получения ответа следует нарисовать граф сети и подсчитать количество ребер в нем.

Верный ответ: 7

12. Какая логическая функция не может быть реализована с использованием линейной разделяющей поверхности?

Ответы:

1. OR
2. AND
3. XOR
4. NOT

Верный ответ: 3

13. Расставьте в правильном порядке шаги алгоритма стохастического градиента (градиентного спуска).

Ответы:

- А. Случайным образом выбираем часть примеров из всех имеющихся
- Б. Суммируем все, что получилось
- В. Вычисляем выходные значения для каждого примера
- Г. Обновляем веса
- Д. Вычисляем градиент целевой функции по весам для каждого примера
- Е. Проверяем критерии остановки алгоритма.

Верный ответ: А В Д Б Г Е

14. В каком типе нейросетей реализована модель обучения без учителя?

Ответы:

1. Карты Кохонена
2. RBF-сети
3. Многослойный персептрон

Верный ответ: 1.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Все задания выполнены верно или с несущественными недостатками

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Часть заданий не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».