

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций и этапы их формирования	3
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	6
4. Вопросы к зачету по дисциплине «Нейроматематика и нейроинформатика»	26

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Карта компетенций

Шифр и название компетенций:

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности **ОПК-4**:

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 01.03.02. Прикладная математика и информатика уровень ВО бакалавр.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения)	Виды оценочных материалов, обеспечивающие формирование компетенций
-----------------------------------	--	---	--

<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата Уметь применять функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей. Иметь практический опыт работы с инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений</p>	<p>ОПК-4.1 Способен владеть базовыми знаниями в области информатики, программирования и информационно-коммуникационных технологий, ОПК-4.2 Способен использовать имеющиеся знания в области информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач прикладной математики и информатики ОПК-4.3 Способен владеть навыками решения профессиональных задач с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий и с учетом</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы Типовые контрольные вопросы для проведения коллоквиума Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания по дисциплине Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания по дисциплине Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации</p>
--	--	--	---

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего	Полное или частичное посещение	Полное посещение аудиторных занятий.

	задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное выполнение домашнего задания, заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «отлично».
--	--	--	--

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и

		рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
--	--	--

- 2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

- 3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

3.1. Вопросы для коллоквиумов

Вопросы для оценки компетенции «(ОПК-4)»:

Тема 1. Биологические и математические основы нейронных сетей.

1. Отличие нейрокомпьютеров от компьютеров Фон-Неймановской архитектуры
2. Биологические предпосылки развития нейронных сетей
3. Технические предпосылки развития нейронных сетей?
4. Основные сведения из биологии.
5. Активационные функции используются в математической модели
6. Смысл обучения

Тема 2. Перцептроны.

1. Перцептрон Розенблатта
2. Классы решаемых перцептроном задач
3. Недостатки однослойного перцептрона

4. Теорема об обучении персептрона.
5. Требования к обучающему множеству.
6. Алгоритм обучения персептрона
7. Преимущества многослойного персептрона перед однослойным.
8. Достаточность использования двухслойной сети для решения задач.
9. Модифицированный алгоритм Хебба

Тема 3. Особенности других нейронных структур и их обучения.

1. Отличие сети Кохонена от классической сети
2. Отличие звезд Гросберга от классической сети
3. Классы задач, где используются сети встречного распространения.
4. Отличительные особенности обучения сети Кохонена.
5. Отличительные особенности обучения сети Гросберга.
6. Обучение гибридной сети.
7. Отличие сети Хопфилда
8. Алгоритм обучения сети Хопфилда.
9. Классы решаемых задач сетями с обратными связями
10. Обучение с учителем
11. Обучение без учителя
12. Требования к обучающей выборке и алгоритму
13. Когнитрон
14. Неокогнитрон
15. Применение когнитрона
16. Основные характеристики АРТ
17. Функционирование сети АРТ
18. Обучение сети АРТ

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.2. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемая компетенция ОПК-4:

1: Активационной функцией называется:

+ : функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона

- : функция, суммирующая входные сигналы нейрона

- : функция, корректирующая весовые значения
- : функция, распределяющая входные сигналы по нейронам

2: В каком случае многослойные сети не могут привести к увеличению вычислительной мощности по сравнению с однослойной сетью?

- : если они имеют два слоя
- : если они не имеют обратных связей
- : если они имеют сжимающую активационную функцию
- +: если они имеют линейную активационную функцию

3: Активационная функция называется "сжимающей", если

- +: она сужает диапазон значений величины NET
- : она расширяет диапазон значений величины NET
- : она сужает диапазон значений величины OUT
- : она расширяет диапазон значений величины OUT

4: Сети прямого распространения - это:

- : сети, имеющие много слоев
- +: сети, у которых нет соединений, идущих от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя
- +: сети, у которых нет памяти
- : сети, у которых есть память

4: Как происходит обучение нейронной сети?

- : эксперты настраивают нейронную сеть
- : сеть запускается на обучающем множестве, и неадаптированные нейроны выкидываются
- +: сеть запускается на обучающем множестве, и подстраиваются весовые значения
- : сеть запускается на обучающем множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами

6: Дендритами называются:

- : точки соединения нейронов, через которые передаются нейронные сигналы
- +: "усики" нейронов, по которым проходят электрохимические сигналы
- : тело нейрона, в котором происходит обработка электрохимического сигнала

7: При каком алгоритме обучения обучающее множество состоит как из входных, так и из выходных векторов?

- +: "обучение с учителем"
- : "обучение без учителя"

8: Что является входом искусственного нейрона?

- +: множество сигналов
- : единственный сигнал
- : весовые значения
- : значения активационной функции

9: В каком случае многослойные сети не могут привести к увеличению вычислительной мощности по сравнению с однослойной сетью?

- : если они имеют два слоя
- : если они не имеют обратных связей
- : если они имеют сжимающую активационную функцию
- + : если они имеют линейную активационную функцию

10: Синапсами называются:

- + : точки соединения нейронов, через которые передаются нейронные сигналы
- : "усики" нейронов, по которым проходят электрохимические сигналы
- : тело нейрона, в котором происходит обработка электрохимического сигнала

11: "Обучение без учителя" характеризуется отсутствием:

- + : желаемого выхода сети
- : эксперта, корректирующего процесс обучения
- : обучающего множества

12: Значение активационной функции является:

- : входом данного нейрона
- + : выходом данного нейрона
- : весовым значением данного нейрона

13: Что означает величина OUT?

- : выход суммирующего блока
- : значение активационной функции
- : входной сигнал нейрона
- + : выходной сигнал нейрона

14: Сетью без обратных связей называется сеть,

- : все слои которой соединены иерархически
- +: у которой нет синоптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя

15: Входным слоем сети называется:

- : первый слой нейронов
- +: слой, служащий для распределения входных сигналов
- +: слой, не производящий никаких вычислений

16: Сети с обратными связями это:

- : сети, имеющие много слоев
- +: сети, у которых существуют соединения, идущие от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя
- : сети, у которых нет памяти
- +: сети, у которых есть память

17: Искусственный нейрон

- : является моделью биологического нейрона
- +: имитирует основные функции биологического нейрона
- : по своей функциональности превосходит биологический нейрон

18: Как происходит обучение нейронной сети?

- : эксперты настраивают нейронную сеть
- : сеть запускается на обучающем множестве, и неадаптированные нейроны выкидываются
- +: сеть запускается на обучающем множестве, и подстраиваются весовые значения
- : сеть запускается на обучающем множестве, и добавляются или убираются соединения между нейронами

19: Что такое множество весовых значений нейрона?

- +: множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя
- : множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя
- +: множество значений, моделирующих "силу" биологических синоптических связей
- : множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона

20: Что означает величина NET?

- + : выход суммирующего блока
- : значение активационной функции
- : входной сигнал нейрона
- : выходной сигнал нейрона

21: Матричное умножение XW вычисляет:

- : выходной нейронный сигнал
- + : выход суммирующего блока
- : входной нейронный сигнал
- : вход суммирующего блока

22: Можно ли построить однослойную нейронную сеть с обратными связями?

- + : да
- : нет

23: Активационная функция применяется для:

- : активации входного сигнала нейрона
- + : активации выходного сигнала нейрона
- : активации весовых значений
- : активации обучающего множества

24: Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- : однослойные
- : многослойные
- + : без обратных связей
- : с обратными связями

25: "Обучение с учителем" это:

- : использование знаний эксперта
- + : использование сравнения с идеальными ответами
- : подстройка входных данных для получения нужных выходов
- : подстройка матрицы весов для получения нужных ответов

26: Слоем нейронной сети называется множество нейронов,

- : не имеющих между собой синоптических связей
- + : принимающих входные сигналы с одних тех же узлов
- + : выдающих выходные сигналы на одни и те же узлы

27: Сколько слоев имеет персептрон Розенблатта?

- +: один
- : два
- : три
- : любое конечное число

28: Персептронной представимостью называется:

- +: способность персептрона моделировать определенную функцию
- : способность персептрона к обучению
- : разделение гиперпространства решений гиперплоскостью

29: Функция называется линейно неразделимой, если:

- +: не существует разделения плоскости на две полуплоскости, реализующие эту функцию
- : не существует нейронной сети, реализующей данную функцию
- : данная функция является функцией исключающего "или"

30: В однейронном персептроне размерность разделяющей гиперплоскости определяется:

- +: количеством входных значений
- : количеством выходных значений
- : весовыми значениями

31: Сколько нейронов должен иметь первый слой нейронной сети, умеющей выделять шестиугольник?

- : 1
- : 2
- : 3
- : 4
- : 5
- +: 6

32: Какая активационная функция используется в персептроне?

- +: пороговая
- : гиперболического тангенса
- : сигмоидальная

33: Какая из следующих функций непредставима персептроном?

- +: исключающее или
- +: исключающее нет

34: Можно ли построить двухслойную нейронную сеть, выделяющую неограниченную область?

- +: да
- : нет
- : в зависимости от задачи

35: Какая активационная функция используется в персептроне?

- +: пороговая
- : гиперболического тангенса
- : сигмоидальная

36: Однонейронный персептрон с двумя входами:

- +: разделяет плоскость XOY на две полуплоскости
- : разделяет трехмерное пространство XOY на два полупространства
- : выделяет замкнутую область

37: Однонейронным персептроном размерность разделяемого пространства определяется

- +: длиной входного вектора
- : весовыми значениями
- : пороговым значением активационной функции
- : контекстом конкретной задачи

38: Выпуклой областью называется:

- : область, которую можно заключить в круг
- : область, которую нельзя заключить в круг
- + : область, у которой две ее любые точки можно соединить отрезком, полностью принадлежащим этой области
- + : область, внутренние углы которой меньше 180°

39: Персептроном Розенблатта называется:

- + : однослойная нейронная сеть с бинарным входом
- : однонейронная сеть
- : многослойная сеть прямого распространения

40: Сколько слоев должна иметь нейронная сеть, умеющая выделять квадрат?

- : один
- +: два
- : три
- : четыре

41: Представима ли персептроном любая интуитивно вычислимая задача?

- : да
- +: нет

42: В однейронном персептроне длина входного вектора характеризует:

- +: размерность разделяемого пространства
- +: размерность разделяющей поверхности
- : количество подпространств, определяющих классификацию объектов
- : количество разделяющих плоскостей

43: Выходом персептрона являются:

- +: значения отрезка $[0;1]$
- : значения отрезка $[-1;1]$
- : вся числовая ось

44: Сколько булевых функций от двух переменных можно представить персептроном?

- : одну
- : две
- : десять
- +: четырнадцать
- : шестнадцать

45: Что такое "неподатливое" множество образов?

- +: множество образов, для классификации которых требуются очень большие вычислительные ресурсы
- : множество образов, которые нельзя разбить на выпуклые и невыпуклые области
- : множество образов, которые нельзя классифицировать

46: Сколько слоев должна иметь нейронная сеть, умеющая выделять невыпуклые области?

- : один
- : два
- +: три
- : четыре

47: Где в нейронной сети хранится информация о классификации образов?

- : в количестве нейронов
- +: в весовых значениях
- : в количестве слоев
- : в самих нейронах

48: Входом перцептрона являются:

- : значения 0 и 1
- : вся действительная ось
- : вектор, состоящий из нулей и единиц
- +: вектор, состоящий из действительных чисел

49: Может ли перцептрон Розенблатта выделять ограниченную область в пространстве решений?

- : да
- +: нет
- : в зависимости от задачи

50: Сколько слоев должна иметь нейронная сеть, умеющая выделять выпуклые области?

- : 1
- +: 2
- : 3
- : 4

51: Перцептрон Розенблатта решает задачи:

- +: в которых множество входов может быть разделено геометрически
- : классификации входных данных
- : разделяющие множество входов на два непересекающихся класса
- : распознавания объектов

52: Способность перцептрона решать определенную задачу называется:

- : способностью к обучению
- +: представимостью
- : линейной делимостью

53: Что называется обучающей выборкой для обучения персептрона?

- : набор входных векторов, для которых заранее известны значения аппроксимируемой функции
- : набор выходных векторов, являющихся точными значениями аппроксимируемой функции
- +: набор пар входов и выходов, используемых при обучении

54: Запускаем обучающий вектор X. В каком случае весовые значения не нужно изменять?

- : если на выходе сеть даст 0
- : если на выходе сеть даст 1
- +: если сигнал персептрона совпадает с правильным ответом

55: Теорема о "заиклиивании" персептрона утверждает, что:

- : любой алгоритм обучения заиклиивается
- +: если данная задача не представима персептроном, то алгоритм обучения заиклиивается
- : если задача не имеет решения, то алгоритм обучения заиклиивается

56: Вопрос о выборе шага при применении процедуры обучения решается следующим образом:

- +: веса и порог следует изменять на 1
- : веса и порог следует изменять на число ≤ 1
- : веса и порог следует изменять на целое число

57: Обучением называют:

- +: процедуру подстройки весовых значений
- : процедуру подстройки сигналов нейронов
- : процедуру вычисления пороговых значений для функций активации

58: Нейронная сеть является обученной, если:

- : алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклиился
- +: при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
- : при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит

59: Если на данной обучающей паре сигнал персептрона совпал с нужным ответом, то нужно

- + : перейти к другой обучающей паре
- : завершить процесс обучения
- : обнулить все весовые значения

60: Можем ли мы за конечное число шагов после запуска алгоритма обучения персептрона сказать, что персептрон не может обучиться данной задаче?

- + : да
- : нет
- : в зависимости от задачи

61: Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что:

- + : любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
- : в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
- : способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев

62: Если на данной обучающей паре символ персептрона не совпадает с нужным ответом, то:

- : нужно изменять все весовые значения
- + : нужно изменять все весовые значения между одновременно активными нейронами
- : нужно запускать другую обучающую пару

63: Когда алгоритм обучения персептрона заикливается?

- + : если данная задача непредставима персептроном
- : если данная задача не имеет решения
- : если коэффициенты в алгоритме обучения подобраны неверно

64: Все ли нейроны многослойного персептрона возможно обучить?

- : да
- : только нейроны первого слоя
- + : только нейроны последнего слоя

65: В каком случае персептрон может обучиться решать данную задачу?

- + : если задача представима персептроном
- : если задача имеет решение
- : если задача имеет целое численное решение

66: Алгоритм обучения персептрона – это:

- + : алгоритм "обучения с учителем"
- : алгоритм "обучения без учителя"

67: В каком случае после завершения алгоритма обучения можно сделать вывод, что данный персептрон не смог обучиться?

- : в силу теоремы сходимости такого быть не может
- + : когда весовые значения стабилизировались, а ошибка выше порога

68: Алгоритм обучения персептрона завершает свою работу, когда

- + : вектор весов перестает изменяться
- + : абсолютная ошибка станет меньше некоторого малого значения

69: Вопрос о выборе шага при применении процедуры обучения решается следующим образом:

- + : веса и порог следует изменять на 1
- : веса и порог следует изменять на число ≤ 1
- : веса и порог следует изменять на целое число

70: Что называется "эпохой" в алгоритме обучения персептрона?

- : процесс настройки персептрона на одну обучающую пару
- + : один цикл предъявления всей обучающей выборки
- : полный цикл настройки персептрона на все обучающие пары

71: Подаем на вход персептрона вектор а. В каком случае весовые значения нужно увеличивать?

- + : если на входе 0, а нужно 1
- : если на входе 1, а нужно 0
- : если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
- : всегда, когда на выходе 0

72: Подаем на вход персептрона вектор а. В каком случае весовые значения нужно уменьшать?

- : если на входе 0, а нужно 1
- + : если на входе 1, а нужно 0
- : если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
- : всегда, когда на выходе 1

73: Если данный персептрон заменить персептроном с численными весами, то:

- : новый персептрон будет решать более узкую задачу
- + : новый персептрон будет решать ту же самую задачу
- : новый персептрон будет решать более широкую задачу

74: Однослойный персептрон решает задачи:

- + : классификации
- : распознавания образов
- + : аппроксимации функций

75: Теорема о сходных персептронах утверждает, что:

- + : если данная задача представляет персептрон, то он способен ей обучиться
- : алгоритм обучения всегда сходится
- : найдутся задачи, которым персептроны не смогут обучиться

76: Входным слоем обобщенного многослойного персептрона называется:

- + : слой, состоящий из элементов, которые только принимают входную информацию и распространяют ее по сети
- : первый слой нейронов данной сети
- : слой, не производящий вычислений

77: Обучающей парой называется пара векторов,...

- + : первый из которых является входным вектором, а второй – соответствующим ему выходным вектором
- : которые должна выдавать обученная нейронная сеть
- : которые подаются на вход сети во время алгоритма обучения

78: В алгоритме обратного распространения при "проходе вперед"

- + : вычисляется значение сети на обучающей паре
- : вычисляется ошибка сети
- : корректируются весовые значения сети

79: При обучении скрытого нейрона величина δ является:

- : разностью между выходом нейрона и его целевым значением
- : произведением производной активационной функции на сигнал ошибки
- + : суммированием величин δ для нейронов последующих слоев и умножением полученной величины на активационную функцию

80: Добавление нейронного смещения позволяет:

- + : увеличить скорость обучения
- : увеличить точность обучения
- : уменьшить необходимые вычислительные ресурсы

81: Скрытым слоем обобщенного многослойного персептрона называется:

- : слой, состоящий из элементов, которые только принимают входную информацию и распространяют ее по сети
- + : слой, не являющийся ни входным, ни выходным
- : слой, не производящий вычислений

82: Какие весовые значения должны быть навешаны на сеть до начала процедуры обучения?

- + : небольшие, выбранные случайным образом
- : небольшие, равные
- : нулевые

83: Какие из перечисленных ниже шагов в алгоритме обратного распространения являются шагами "обратного прохода"?

- : выбрать очередную обучающую пару из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети
- : вычислить выход сети
- + : вычислить разность между выходом сети и требуемым выходом (целевым вектором обучающей пары)
- + : подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку
- : повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока ошибка на всем множестве не достигнет приемлемого уровня

84: Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:

- + : сигнал ошибки становится ниже заданного порога
- : величина дельта становится ниже заданного порога
- : величина приращения весов для каждого нейрона становится ниже заданного порога

84: Метод ускорения сходимости заключается в:

- : добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса
- : умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
- + : использовании производных второго порядка

85: Какой должна быть активационная функция, для того чтобы возможно было применять алгоритм обратного распространения?

- + : всюду дифференцируемой
- : непрерывной
- : сжимающей
- : разжимающей

86: Чем отличается обучение скрытого нейрона от обучения выходного нейрона?

- + : для скрытого нейрона нельзя вычислить сигнал ошибки
- + : для скрытого нейрона не известно целевое значение
- : для скрытого нейрона нужно учитывать номер слоя, в котором он находится

87: Метод импульса позволяет:

- + : увеличить скорость обучения
- : увеличить точность обучения
- : уменьшить необходимые вычислительные ресурсы

88: Обобщенным многослойным персептроном называется:

- : многослойная сеть обратного распространения
- + : многослойная сеть прямого распространения
- : персептрон Розенблатта с произвольным числом входов и выходов

89: Какие из перечисленных ниже шагов в алгоритме обратного распространения являются шагами "прохода вперед"?

- + : выбрать очередную обучающую пару из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети
- + : вычислить выход сети
- : вычислить разность между выходом сети и требуемым выходом (целевым вектором обучающей пары)
- : подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку
- : повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока ошибка на всем множестве не достигнет приемлемого уровня

90: При обучении выходного нейрона величина δ является:

- : разностью между выходом нейрона и его целевым значением
- + : произведением производной активационной функции на сигнал ошибки
- : суммированием величин δ для нейронов последующих слоев и умножением полученной величины на активационную функцию

91: Добавление нейронного смещения позволяет:

- + : увеличить скорость обучения
- : увеличить точность обучения
- : уменьшить необходимые вычислительные ресурсы

92: Обучающим множеством называется:

- + : множество обучающих пар
- : множество векторов, которые подаются на вход сети во время алгоритма обучения
- : множество векторов, которые должна выдавать обученная нейронная сеть

93: Если до начала процедуры обучения по алгоритму обратного распространения все весовые значения сети сделать равными, то

- + : сеть, скорее всего, не обучится
- : процесс обучения будет замедлен
- : процесс обучения будет ускорен

94: Выходным слоем обобщенного многослойного персептрона называется:

- : слой, состоящий из элементов, которые только выдают выходную информацию из сети
- + : последний слой сети
- : слой, не производящий вычислений

95: Алгоритм обратного распространения работает, пока:

- + : ошибка на всем обучающем множестве не достигнет приемлемого уровня
- : ошибка на данной обучающей паре не достигнет приемлемого уровня
- : все обучающие пары не будут использованы заданное число раз

96: Добавление к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса, используется при методе:

- : добавления нейронного смещения
- + : импульса
- : экспоненциального сглаживания
- : ускорения сходимости

97: Сигналом ошибки данного выходного нейрона называется:

- + : разность между выходом нейрона и его целевым значением
- : производная активационной функции
- : величина OUT для нейрона, подающего сигнал на данный выходной нейрон

98: Метод импульса заключается в:

- + : добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса
- : умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса
- : использовании производных второго порядка

99: При обучении скрытого нейрона величина δ является:

- : разностью между выходом нейрона и его целевым значением
- : произведением производной активационной функции на сигнал ошибки
- + : суммированием величин дельта для нейронов последующих слоев и умножением полученной величины на активационную функцию

100: Принцип работы слоя Кохонена заключается в том, что:

- + : для данного входного вектора только один нейрон слоя Кохонена выдает на входе единицу
- : для данного входного вектора только один нейрон слоя Кохонена выдает на входе ноль
- : для данного входного вектора не активизируется только один нейрон слоя Кохонена

101: Задачей слоя Кохонена является:

- + : классификация группы входных векторов
- : определение меры сходства входного вектора с данным эталоном
- : нахождение нейрона-победителя

102: Метод аккредитации заключается в:

- + : активировании лишь одного нейрона Кохонена, имеющего наибольшее значение NET
- : активировании группы нейронов Кохонена, имеющих максимальные значения NET
- : активировании двух нейронов, имеющих наибольшее и наименьшее значения NET

103: Обучение слоя Кохонена является:

- : "обучением с учителем"
- + : "обучением без учителя"

104: Пусть F - обратимая функция и $F(x)=y$. Если сеть встречного распространения обучена аппроксимировать эту функцию, то, если на вход подать только вектор x , на выходе мы получим:

- + : пару векторов x и y
- : вектор x
- : вектор y

105: Значением NET нейрона слоя Гроссберга является:

- + : весовое значение, связывающее данный нейрон с нейроном-победителем из слоя Кохонена
- : максимальное весовое значение, связывающее данный нейрон с нейронами слоя Кохонена
- : минимальное весовое значение, связывающее данный нейрон с нейронами слоя Кохонена

106: При обучении слоя Кохонена подстраиваются весовые значения:

- : всех нейронов слоя
- + : только нейрона-победителя
- : всех нейронов, кроме нейрона-победителя

107: Метод выпуклой комбинации заключается в том, что в начале процесса обучения всем весам слоя Кохонена присваиваются:

- : небольшие случайные значения
- +: одно и то же фиксированное значение
- : в добавлении шума к входным векторам

108: Если в алгоритме обучения сети встречного распространения на вход сети подается вектор x , то желаемым выходом является

- : двоичный вектор, интерпретирующий номер класса, которому принадлежит вектор x
- : вектор u , являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором x
- +: сам вектор x

109: Метод коррекции весов пропорционально входу заключается в:

- : модификации не только "победившего" нейрона, но и всех остальных
- : модификации "победившего" нейрона пропорционально поданному на сеть входному вектору
- : модификации не только "победившего", но и "проигравшего" нейрона

110: Сеть встречного распространения считается обученной, если:

- +: подавая на вход вектора x и u , на выходе мы будем получать их копию
- : подавая на вход вектора x и u , на выходе мы будем получать меру их сходства
- : подавая на вход вектор x , на выходе мы будем получать номер класса, которому он принадлежит

111: В процессе обучения слоя Кохонена "победителем" объявляется нейрон

- : для которого скалярное произведение весового вектора на входной вектор принимает максимальное значение
- : имеющий наибольшее значение модуля весового вектора
- +: имеющий максимальное значение величины NET

112: Обучение слоя Гроссберга является:

- +: "обучением с учителем"
- : "обучением без учителя"

113: Сеть встречного распространения считается обученной, если:

- + : подавая на вход вектора x и y , на выходе мы будем получать их копию
- : подавая на вход вектора x и y , на выходе мы будем получать меру их сходства
- : подавая на вход вектор x , на выходе мы будем получать номер класса, которому он принадлежит

114: "Победителем" считается нейрон Кохонена

- + : с максимальным значением величины NET
- : с максимальным значением величины OUT
- : с минимальным значением величины NET
- : с минимальным значением величины OUT

115: Если данный нейрон Кохонена является "победителем", то его значение OUT

- : равно нулю
- + : равно единице
- : является максимальным среди всех значений OUT нейронов слоя Кохонена

116: Модификация алгоритма обучения методом "чувства справедливости" заключается в:

- + : занижении весовых значений тех нейронов, которые очень часто "побеждают"
- : блокировании нейронов, которые очень часто побеждают
- : повышении весовых значений тех нейронов, которые очень редко "побеждают"

117: При обучении сети встречного распространения обучающей парой является:

- + : пара одинаковых векторов
- : четверка векторов, из которых два вектора являются входом сети и два других вектора – соответствующим выходом
- : пара векторов, из которых второй (выходной) вектор является кодом класса, к которому принадлежит первый (входной) вектор

118: Если на вход обученной сети встречного распространения подать частично обнуленный вектор, то на выходе мы получим:

- + : полностью восстановленный вектор
- : номер класса полностью восстановленного вектора
- : копию поданного на вход частично обнуленного вектора

119: Обучение сети встречного распространения является:

- + : "обучением с учителем"
- : "обучением без учителя"

120: Если в обучающее множество входит множество сходных между собой векторов, то сеть должна научиться:

+: активировать один и тот же нейрон Кохонена, вектор весовых значений которого является усреднением данного множества сходных векторов

-: активировать один и тот же нейрон Кохонена, вектор весовых значений которого равен максимальному среди сходных векторов

-: сопоставлять каждому входному вектору отдельный нейрон

121: Способна ли сеть встречного распространения аппроксимировать обратимые функции?

+: да

-: нет

-: в зависимости от задачи

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Нейроматематика и нейроинформатика»

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Отличие нейрокомпьютеров от компьютеров Фон-Неймановской архитектуры	ОПК-4
2.	Биологические предпосылки развития нейронных сетей	ОПК-4
3.	Технические предпосылки развития нейронных сетей?	ОПК-4
4.	Основные сведения из биологии.	ОПК-4
5.	Активационные функции используются в математической модели	ОПК-4
6.	Смысл обучения	ОПК-4
7.	Персептрон Розенблатта	ОПК-4
8.	Классы решаемых персептроном задач	ОПК-4
9.	Недостатки однослойного персептрона	ОПК-4
10.	Теорема об обучении персептрона.	ОПК-4
11.	Требования к обучающему множеству.	ОПК-4

12.	Алгоритм обучения персептрона	ОПК-4
13.	Преимущества многослойного персептрона перед однослойным.	ОПК-4
14.	Достаточно использования двухслойной сети для решения задач.	ОПК-4
15.	Модифицированный алгоритм Хебба	ОПК-4
16.	Отличие сети Кохонена от классической сети	ОПК-4
17.	Отличие звезд Гросберга от классической сети	ОПК-4
18.	Классы задач, где используются сети встречного распространения.	ОПК-4
19.	Отличительные особенности обучения сети Кохонена.	ОПК-4
20.	Отличительные особенности обучения сети Гросберга.	ОПК-4
21.	Обучение гибридной сети.	ОПК-4
22.	Отличие сети Хопфилда	ОПК-4
23.	Алгоритм обучения сети Хопфилда.	ОПК-4
24.	Классы решаемых задач сетями с обратными связями	ОПК-4
25.	Обучение с учителем	ОПК-4
26.	Обучение без учителя	ОПК-4
27.	Требования к обучающей выборке и алгоритму	ОПК-4
28.	Когнитрон	ОПК-4
29.	Неокогнитрон	ОПК-4
30.	Применение когнитрона	ОПК-4
31.	Основные характеристики АРТ	ОПК-4
32.	Функционирование сети АРТ	ОПК-4
33.	Обучение сети АРТ	ОПК-4

Руководитель ОПОП

Зав. кафедрой ПМ и И

к.ф.-м.н, доцент

_____ А.Р. Бечелова