

**Приложение**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования

**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

Кафедра ЭиВТ

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ЭиВТ

\_\_\_\_\_ Кропотов Ю.А.  
подпись инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Основание:  
решение кафедры ЭиВТ  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Нейрокомпьютерные системы  
наименование дисциплины

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
код и наименование направления подготовки

Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"  
наименование профиля подготовки

бакалавриат  
уровень высшего образования

Муром, 2018 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Нейрокомпьютерные системы» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

№№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Структура и функционирование биологических и искусственных нейронных сетей	ОПК-5, ПК-3	вопросы к устному опросу, тест
2	Классификация, архитектура и алгоритмы наиболее известных нейронных сетей	ОПК-5, ПК-3	вопросы к устному опросу, контрольные вопросы для защиты лабораторной работы, тест
3	Основы теории и общая характеристика алгоритмов обучения	ОПК-5, ПК-3	вопросы к устному опросу, контрольные вопросы для защиты лабораторной работы, тест
4	Применения искусственных нейронных сетей	ОПК-5, ПК-3	вопросы к устному опросу, контрольные вопросы для защиты лабораторной работы, тест
5	Аппаратные средства, проблемы и перспективы нейрокомпьютерных систем	ОПК-5, ПК-3	вопросы к устному опросу, тест

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нейрокомпьютерные системы» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Нейрокомпьютерные системы», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нейрокомпьютерные системы» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

Фонды оценочных средств приведены в приложении и включают:

Комплект заданий для выполнения на лабораторных занятиях, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

Комплект тестов, позволяющих проверить подготовку к занятию, знание требующихся в работе тем.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме: итогового теста для проведения зачета

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:**

<b><i>ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i></b>		
<b><i>Знать</i></b>	<b><i>Уметь</i></b>	<b><i>Владеть</i></b>
методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	применять методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	навыками применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
<b><i>ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i></b>		
<b><i>Знать</i></b>	<b><i>Уметь</i></b>	<b><i>Владеть</i></b>
интеллектуальные методы анализа информации для разработки и исследования устройств вычислительной техники и систем управления	применять интеллектуальные методы анализа информации для разработки и исследования устройств вычислительной техники и систем управления	навыками применения интеллектуальных методов анализа информации для разработки и исследования устройств вычислительной техники и систем управления

*В результате освоения дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» формируется компетенция ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; формируется компетенция ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.*

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Нейрокомпьютерные системы»**

Текущий контроль знаний, согласно положению о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» предполагает тестирование, устный опрос и выполнение заданий по лабораторным работам.

**Регламент проведения и оценивание устного опроса**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» предполагается выполнение устных опросов студентов, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

**Регламент проведения мероприятия**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Устный опрос обучающихся	10 мин.
	Итого (в расчете на один опрос)	10 мин.

### Критерии оценки устного опроса (до 5 вопросов)

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	Ответ на вопрос раскрыт полностью, в представленном ответе обоснованно получен правильный ответ.
4 балла	Ответ дан полностью, но нет достаточного обоснования или при верном ответе допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 балла	Ответы даны частично.
2 балла	Ответ неверен или отсутствует.

### Регламент проведения и оценивание тестирования студентов

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» предполагается выполнение тестирования студентов, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

### Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	тестирование	15 мин.
	Итого (в расчете на тест)	15 мин.

### Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерии оценки
1 балл за правильный ответ на 1 вопрос	правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Нейрокомпьютерные системы»

Примерные тестовые вопросы для проведения текущего контроля знаний студентов.

1. Какую область значений имеет логистическая функция активации нейрона?

- a)  $(-1,1)$
- b)  $(0,1)$
- c)  $\{0,1\}$
- d)  $[0,1]$

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

- a) Только положительные
- b) Как положительные, так и отрицательные
- c) Только отрицательные
- d) Комплексные

3. Какой термин не относится к нейронным сетям?

- a) дендрит
- b) аксон
- c) неон

d) синапс

4. По архитектуре связей нейронные сети можно разделить на:

- a) сети прямого распространения / рекуррентные сети
- b) сети позитивного ряда / сети негативного ряда
- c) сети первичные / сети вторичные
- d) сети рекурсивные / нерекурсивные

5. Какая функция активации характеризуется резким изменением своего состояния

- a) жесткая пороговая функция
- b) гистерезис
- c) сигмоид
- d) параболоид

7. Как называют память, в которой при поступлении стимула на один набор нейронов, реакция по обратной связи появляется на другом наборе нейронов.

- a) Замкнутая
- b) Связанная
- c) Гетероассоциативная
- d) Автоассоциативная

9. Какая из этих операций недопустима для нечётких множеств?

- a) пересечение
- b) объединение
- c) сумма
- d) исключение

10. Как называется процесс, в котором свободные параметры нейронной сети настраиваются посредством моделирования среды, в которую эта сеть встроена

- a) активация
- b) обучение
- c) оптимизация
- d) настройка

11. Переобучение - это:

- a) Излишне точное соответствие нейронной сети конкретному набору обучающих векторов
- b) при котором сеть теряет способность к обобщению
- c) Зацикливание процесса обучения
- d) Обучение на основе обратного распространения ошибки

12. Алгоритм обратного распространения - это:

- a) Алгоритм обучения без учителя
- b) Алгоритм обучения Хебба
- c) Алгоритм обучения с учителем
- d) алгоритм функционирования сети

13. Во встречном распространении объединены два алгоритма:

- a) Карта Кохонена и звезд Гроссберга
- b) Карта Кохонена и персептрон Розенблатта
- c) Персептрон Розенблатта и звезд Гроссберга
- d) Сети Хемминга и Хопфилда

14. Точка соединения отростков нейронов называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит

- c) Синапс
- d) Спайк

15. Расстоянием Хэмминга называется:

- a) Среднее расстояние между векторами обучающей выборки
- b) Величина ошибки обучения сети Хопфилда
- c) Число отличающихся битов в двух бинарных векторах
- d) Наиболее близкое расстояние между синоптическими связями

16. Способность сети моделировать определенную функцию называется:

- a) Адаптивностью
- b) Представляемостью
- c) Ассоциативностью
- d) Обучаемостью

17. Свойствами, сходными с кратковременной человеческой памятью, могут обладать:

- a) Сети Петри
- b) Сети с обратными связями
- c) Сети без обратных связей
- d) Сети прямого распространения

18. Шаблон критических черт информации формируется:

- a) Автоматически в процессе работы и обучения сети
- b) На основе ее индивидуального опыта
- c) Человеком, в предположении определенных условий дальнейшей работы сети
- d) Последовательно согласно матмодели нейронной сети

19. Обучение персептрона состоит в:

- a) Инициализации весовых коэффициентов сети
- b) Подстройке весовых коэффициентов
- c) Запоминание образов
- d) Определение числа слоев в персептроне

20. В каком году возникло понятие "Нейронные сети"?

- a) 1849
- b) 1953
- c) 1943
- d) 1947

21. Выходной отросток нейрона называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит
- c) Синапс
- d) Спайк

22. Персептрон - это:

- a) Полносвязная нейронная сеть
- b) Многослойная нейронная сеть
- c) Сеть обратного распространения
- d) Сеть прямого распространения

23. К сетям прямого распространения не относятся

- a) Сети Хопфилда
- b) Сети с обратным распространением ошибки
- c) Сети Кохонена
- d) Сети Петри

24. К принципиальным отличиям обработки информации в нейροкомпьютере от обычной

вычислительной машины относится:

- a) Большая емкость памяти
- b) Параллельность обработки
- c) Возможность контроля всей инфраструктуры человетва
- d) Способность к обучению на примерах

25. Самообучением, протекающим без учителя, называется:

- a) Обучение карт Кохонена
- b) Обучение на основе теории поглощения материи
- c) Обучение звезд Гроссберга
- d) Обучение карт Гроссберга

26. Функцией активации нейрона называется:

- a) Алгоритм обучения сети
- b) Нелинейный преобразователь сигнала на выходе
- c) Взвешенная сумма входов нейрона
- d) Квадратичная сингулярная функция

27. В качестве функции активации не используется:

- a) Ступенчатая функция
- b) Дифференцируемый тангенс
- c) Сигмоида
- d) Кусочно-линейная функция

28. Отросток нейрона, который служит в качестве входного канала для передачи нервных

импульсов от других нейронов, называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит
- c) Синапс
- d) Спайк

29. Наличие систематической процедуры настройки весов сети для моделирования функции называется:

- a) Обучаемостью
- b) Представляемостью
- c) Дифференцируемостью
- d) Ассоциативностью

30. Какое из этих свойств не относится к нейронным сетям

- a) обучение
- b) обобщение
- c) открытость
- d) динамичность

31. Какой из свойств относится к нейронным сетям

- a) многоуровневость
- b) линейность
- c) абстрагирование
- d) применимость

32. Что является явным преимуществом использования нейронных сетей для решения практических задач

- a) Устойчивость к шумам во входных данных
- b) Независимость от платформы-исполнителя
- c) Большое количество специалистов в этой области
- d) Адаптирование к изменениям окружающей среды

33. Присваивание коэффициентов доверия результатам действий это является

- a) Временной задачей присваивания коэффициентов доверия
- b) Структурной задачей присваивания коэффициентов доверия
- c) Временной сингулярной задачей присваивания коэффициентов доверия
- d) Временно-статичной стационарной задачей присваивания коэффициентов доверия

34. Ассоциативная память представляет собой

- a) Распределенную память, которая обучается на основе ассоциаций, подобно мозгу живых существ
- b) Распределенную память, которая обучается на основе корреляций согласно алгоритму обучения
- c) Стохастически распределенную память, которая обучается на основе корреляций согласно алгоритму обучения
- d) Распределенную память, которая обучается на основе модели Мак-Каллока-Питца

35. В работе ассоциативной памяти можно выделить две фазы.

- a) Фаза запоминания и фаза восстановления
- b) Фаза контроля и фаза ассоциации
- c) Фаза индукции и оптимизации
- d) В ассоциативной памяти только одна фаза - фаза контроля

36. Как называется система в которой производится назначения штрафов и поощрений от среды в процессе обучения

- a) обучение с учителем
- b) обучение без учителя
- c) обучение с подкреплением
- d) самообучение

37. Какая из этих операций допустима для нечётких множеств?

- a) пересечение
- b) объединение
- c) воспроизведение
- d) исключение

38. Как называется процесс опытного изменения весовых коэффициентов сети с целью улучшения результатов обработки

- a) активация
- b) обучение
- c) оптимизация
- d) настройка

39. Вид памяти, который имитирует память человека и нейронный структуры для быстрого доступа и обработки данных

- a) Замкнутая
- b) Связанная
- c) Произвольная
- d) Ассоциативная

40. Идеальная характеристика переходного процесса имеет вид

- a) гистерезис
- b) сигмоид



- c) жесткая пороговая функция
- d) тангенс

41. Любой набор правил, на основании которых можно изменять с течением времени матрицу взаимодействия (или состояние памяти) перцептрона это

- a) система обеспечения
- b) система подкрепления
- c) система усиления
- d) дополнительная система

42. Какому перцептрону принадлежит такая характеристика: “каждый частный предикат зависит от ограниченного количества точек из  $X$ ”

- a) Перцептроны, ограниченные по диаметру
- b) Перцептроны ограниченного порядка
- c) Случайные перцептроны
- d) Ограниченные перцептроны

43. Как называется тип обратной связи, при котором изменение выходного сигнала системы приводит к такому изменению входного сигнала, которое способствует дальнейшему отклонению выходного сигнала от первоначального значения.

- a) Отрицательная
- b) Линейная
- c) Независимая
- d) Положительная

44. Какой тип функции активации наиболее оптимальный для применения в нейронных сетях?

- a) Кусочно-линейная функция
- b) Сигмоидная
- c) Единичного скачка (пороговая)
- d) Волновая

Перечень тем для устного опроса обучающихся.

1. Области применения искусственных нейронных сетей
2. Биологический нейрон.
3. Структура и свойства искусственного нейрона.
4. Классификация нейронных сетей и их свойства.
5. Теорема Колмогорова-Арнольда.
6. Работа Хехт-Нильсена.
7. Следствия из теоремы Колмогорова-Арнольда-Хехт-Нильсена.
8. Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей.
9. Обучение с учителем.
10. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения.
11. Алгоритмы сокращения.
12. Перцептрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).
13. Многослойный перцептрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).
14. Нейронные сети Хопфилда (назначение, описание, структура, обучение, применение).
15. Нейронные сети Хэмминга (назначение, описание, структура, обучение, применение).
16. Нейронные сети встречного распространения (назначение, описание, структура, обучение, применение).
17. Двухнаправленная ассоциативная память (назначение, описание, структура, обучение,

применение).

18. Сети адаптивной резонансной теории (назначение, описание, структура, обучение, применение).

19. Нейронные сети, имитирующие отжиг.

20. Машина Больцмана (назначение, описание, структура, обучение, применение).

21. Сеть Кохонена. Самоорганизующиеся карты Кохонена (назначение, описание, структура, обучение, применение).

22. Когнитрон.

23. Неокогнитрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).

24. Определение нечетких нейронных продукционных сетей.

25. Классификация способов интеграции нечетких продукционных моделей с нейронными сетями.

26. Нечеткие нейронные продукционные сети типа ANFIS (назначение, описание, структура, обучение, применение).

27. Нечеткая нейронная продукционная сеть Ванга-Менделя (назначение, описание, структура, обучение, применение).

28. Аппроксимационные свойства нейро-нечетких продукционных сетей.

### **Регламент проведения и оценивание лабораторных работ**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Нейрокомпьютерные системы» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

### **Регламент проведения мероприятия**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности лабораторной работы	170 мин.
2.	Защита отчета	10 мин.
	Итого (в расчете на одну лабораторную работу)	180 мин.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Оценка	Критерии оценивания
<b>5 баллов</b>	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
<b>4 балла</b>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
<b>3 балла</b>	Задания выполнены частично.
<b>2 балла</b>	Задание не выполнено.

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

Рейтинг-контроль 1	устный опрос, 1 тест, 1 отчет по лабораторной работе	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	устный опрос, 1 тест, 1 отчет по лабораторной работе	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	устный опрос, 2 теста, 1 отчет по лабораторной работе	до 40 баллов
Посещение занятий студентом	контроль посещаемости	до 16 баллов

Дополнительные баллы (бонусы)	за своевременную защиту всех лабораторных	4
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	нет	0

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Нейрокомпьютерные системы»**

На основе типовых вопросов, представленных в п.6.3, осуществляется проведение устных опросов преподавателем студентов в течении семестра с выставлением промежуточных результатов за соответствующие контрольные недели.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Нейрокомпьютерные системы приведены по следующему адресу: <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=739>

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Нейрокомпьютерные системы»**

Примерные тестовые вопросы для промежуточной аттестации студентов на зачете.

ОПК-5:

Блок 1 (знать).

1. Какую область значений имеет логистическая функция активации нейрона?

- a)  $(-1,1)$
- b)  $(0,1)$
- c)  $\{0,1\}$
- d)  $[0,1]$

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

- a) Только положительные
- b) Как положительные, так и отрицательные
- c) Только отрицательные
- d) Комплексные

3. Какой термин не относится к нейронным сетям?

- a) дендрит
- b) аксон
- c) неон
- d) синапс

4. По архитектуре связей нейронные сети можно разделить на:

- a) сети прямого распространения / рекуррентные сети
- b) сети позитивного ряда / сети негативного ряда
- c) сети первичные / сети вторичные
- d) сети рекурсивные / нерекурсивные

5. Какая функция резким изменением своего состояния

- a) жесткая пороговая функция
- b) гистерезис
- c) сигмоид
- d) параболоид

7. Как называют память, в которой при поступлении стимула на один набор нейронов, реакция по обратной связи появляется на другом наборе нейронов.

- a) Замкнутая
- b) Связанная
- c) Гетероассоциативная
- d) Автоассоциативная

8. Какая из этих операций недопустима для нечётких множеств?

- a) пересечение
- b) объединение
- c) сумма
- d) исключение

Блок 2 (уметь).

1. Как называется процесс, в котором свободные параметры нейронной сети настраиваются посредством моделирования среды, в которую эта сеть встроена

- a) активация
- b) обучение
- c) оптимизация
- d) настройка

2. Переобучение - это:

- a) Излишне точное соответствие нейронной сети конкретному набору обучающих векторов
- b) при котором сеть теряет способность к обобщению
- c) Зацикливание процесса обучения
- d) Обучение на основе обратного распространения ошибки

3. Алгоритм обратного распространения - это:

- a) Алгоритм обучения без учителя
- b) Алгоритм обучения Хебба
- c) Алгоритм обучения с учителем
- d) алгоритм функционирования сети

4. Во встречном распространении объединены два алгоритма:

- a) Карта Кохонена и звезд Гроссберга
- b) Карта Кохонена и персептрон Розенблатта
- c) Персептрон Розенблатта и звезд Гроссберга
- d) Сети Хемминга и Хопфилда

5. Точка соединения отростков нейронов называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит
- c) Синапс
- d) Спайк

6. Расстоянием Хэмминга называется:

- a) Среднее расстояние между векторами обучающей выборки
- b) Величина ошибки обучения сети Хопфилда
- c) Число отличающихся битов в двух бинарных векторах
- d) Наиболее близкое расстояние между синоптическими связями

7. Способность сети моделировать определенную функцию называется:

- a) Адаптивностью
- b) Представляемостью
- c) Ассоциативностью
- d) Обучаемостью

8. Свойствами, сходными с кратковременной человеческой памятью, могут обладать:

- a) Сети Петри
- b) Сети с обратными связями
- c) Сети без обратных связей

d) Сети прямого распространения

Блок 3 (владеть).

1. Шаблон критических черт информации формируется:

- a) Автоматически в процессе работы и обучения сети
- b) На основе ее индивидуального опыта
- c) Человеком, в предположении определенных условий дальнейшей работы сети
- d) Последовательно согласно матмодели нейронной сети

2. Обучение персептрона состоит в:

- a) Инициализации весовых коэффициентов сети
- b) Подстройке весовых коэффициентов
- c) Запоминание образов
- d) Определение числа слоев в персептроне

3. В каком году возникло понятие "Нейронные сети"?

- a) 1849
- b) 1953
- c) 1943
- d) 1947

4. Выходной отросток нейрона называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит
- c) Синапс
- d) Спайк

5. Персептрон - это:

- a) Полносвязная нейронная сеть
- b) Многослойная нейронная сеть
- c) Сеть обратного распространения
- d) Сеть прямого распространения

6. К сетям прямого распространения не относятся

- a) Сети Хопфилда
- b) Сети с обратным распространением ошибки
- c) Сети Кохонена
- d) Сети Петри

7. К принципиальным отличиям обработки информации в нейрокомпьютере от обычной вычислительной машины относится:

- a) Большая емкость памяти
- b) Параллельность обработки
- c) Возможность контроля всей инфраструктуры челоуества
- d) Способность к обучению на примерах

8. Самообучением, протекающим без учителя, называется:

- a) Обучение карт Кохонена
- b) Обучение на основе теории поглощения материи
- c) Обучение звезд Гроссберга
- d) Обучение карт Гроссберга

ПК-3:

Блок 1 (знать).

1. Функцией активации нейрона называется:

- a) Алгоритм обучения сети

- b) Нелинейный преобразователь сигнала на выходе
- c) Взвешенная сумма входов нейрона
- d) Квадратичная сингулярная функция

2. В качестве функции активации не используется:

- a) Ступенчатая функция
- b) Дифференцируемый тангенс
- c) Сигмоида
- d) Кусочно-линейная функция

3. Отросток нейрона, который служит в качестве входного канала для передачи нервных

импульсов от других нейронов, называется:

- a) Аксон
- b) Дендрит
- c) Синапс
- d) Спайк

4. Наличие систематической процедуры настройки весов сети для моделирования функции называется:

- a) Обучаемостью
- b) Представляемостью
- c) Дифференцируемостью
- d) Ассоциативностью

5. Какое из этих свойств не относится к нейронным сетям

- a) обучение
- b) обобщение
- c) открытость
- d) динамичность

6. Какой из свойств относится к нейронным сетям

- a) многоуровневость
- b) линейность
- c) абстрагирование
- d) применимость

7. Что является явным преимуществом использования нейронных сетей для решения практических задач

- a) Устойчивость к шумам во входных данных
- b) Независимость от платформы-исполнителя
- c) Большое количество специалистов в этой области
- d) Адаптирование к изменениям окружающей среды

Блок 2 (уметь).

1. Присваивание коэффициентов доверия результатам действий это является

- a) Временной задачей присваивания коэффициентов доверия
- b) Структурной задачей присваивания коэффициентов доверия
- c) Временной сингулярной задачей присваивания коэффициентов доверия
- d) Временно-статичной стационарной задачей присваивания коэффициентов доверия

2. Ассоциативная память представляет собой

- a) Распределенную память, которая обучается на основе ассоциаций, подобно мозгу живых существ
- b) Распределенную память, которая обучается на основе корреляций согласно алгоритму обучения

- с) Стохастически распределенную память, которая обучается на основе корреляций согласно алгоритму обучения
- д) Распределенную память, которая обучается на основе модели Мак-Каллока-Питца
3. В работе ассоциативной памяти можно выделить две фазы.
- а) Фаза запоминания и фаза восстановления
- б) Фаза контроля и фаза ассоциации
- с) Фаза индукции и оптимизации
- д) В ассоциативной памяти только одна фаза - фаза контроля
4. Как называется система в которой производится назначения штрафов и поощрений от среды в процессе обучения
- а) обучение с учителем
- б) обучение без учителя
- с) обучение с подкреплением
- д) самообучение
5. Какая из этих операций допустима для нечётких множеств?
- а) пересечение
- б) объединение
- с) воспроизведение
- д) исключение
6. Как называется процесс опытного изменения весовых коэффициентов сети с целью улучшения результатов обработки
- а) активация
- б) обучение
- с) оптимизация
- д) настройка
7. Вид памяти, который имитирует память человека и нейронный структуры для быстрого доступа и обработки данных
- а) Замкнутая
- б) Связанная
- с) Произвольная
- д) Ассоциативная

### Блок 3 (владеть).

1. Идеальная характеристика переходного процесса имеет вид
- а) гистерезис
- б) сигмоид
- с) жесткая пороговая функция
- д) тангенс
2. Любой набор правил, на основании которых можно изменять с течением времени матрицу взаимодействия (или состояние памяти) перцептрона это
- а) система обеспечения
- б) система подкрепления
- с) система усиления
- д) дополнительная система
3. Какому перцептрону принадлежит такая характеристика: “каждый частный предикат зависит от ограниченного количества точек из  $X$ ”
- а) Перцептроны, ограниченные по диаметру
- б) Перцептроны ограниченного порядка
- с) Случайные перцептроны

d) Ограниченные перцептроны

4. Как называется тип обратной связи, при котором изменение выходного сигнала системы приводит к такому изменению входного сигнала, которое способствует дальнейшему отклонению выходного сигнала от первоначального значения.

- a) Отрицательная
- b) Линейная
- c) Независимая
- d) Положительная

5. Какой тип функции активации наиболее оптимальный для применения в нейронных сетях?

- a) Кусочно-линейная функция
- b) Сигмоидная
- c) Единичного скачка (пороговая)
- d) Волновая

6. Обучение с учителем в НС является:

- a) Обучение карт Кохонена
- b) Обучение с использованием обучающих пар
- c) Обучение звезд Гроссберга
- d) Обучение с репетитором

7. Машинное обучение может включать два разных способа обработки информации:

- a) индуктивный и дедуктивный
- b) индуктивный и конструктивный
- c) нативный и адаптивный
- d) дедуктивный и адаптивный

8. Какое из приведенных свойств не характеризуется синапсом Хебба

- a) зависимость от времени
- b) интерактивность
- c) локальность и корреляция
- d) совместимость

Примерные тестовые вопросы для промежуточной аттестации студентов на зачете.

1. Области применения искусственных нейронных сетей
2. Биологический нейрон.
3. Структура и свойства искусственного нейрона.
4. Классификация нейронных сетей и их свойства.
5. Теорема Колмогорова-Арнольда.
6. Работа Хехт-Нильсена.
7. Следствия из теоремы Колмогорова-Арнольда-Хехт-Нильсена.
8. Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей.
9. Обучение с учителем.
10. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения.
11. Алгоритмы сокращения.
12. Перцептрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).
13. Многослойный перцептрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).
14. Нейронные сети Хопфилда (назначение, описание, структура, обучение, применение).
15. Нейронные сети Хэмминга (назначение, описание, структура, обучение, применение).



16. Нейронные сети встречного распространения (назначение, описание, структура, обучение, применение).
17. Двухнаправленная ассоциативная память (назначение, описание, структура, обучение, применение).
18. Сети адаптивной резонансной теории (назначение, описание, структура, обучение, применение).
19. Нейронные сети, имитирующие отжиг.
20. Машина Больцмана (назначение, описание, структура, обучение, применение).
21. Сеть Кохонена. Самоорганизующиеся карты Кохонена (назначение, описание, структура, обучение, применение).
22. Когнитрон.
23. Неокогнитрон (назначение, описание, структура, обучение, применение).
24. Определение нечетких нейронных продукционных сетей.
25. Классификация способов интеграции нечетких продукционных моделей с нейронными сетями.
26. Нечеткие нейронные продукционные сети типа ANFIS (назначение, описание, структура, обучение, применение).
27. Нечеткая нейронная продукционная сеть Ванга-Менделя (назначение, описание, структура, обучение, применение).
28. Аппроксимационные свойства нейро-нечетких продукционных сетей.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Нейрокомпьютерные системы» равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Зачтено»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Зачтено»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Зачтено»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Не зачтено»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы