

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Нейрокомпьютеры и их применение**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Косинский М.Ю.
	Идентификатор	Rba98e131-KosinskyMY-7538ec4f

М.Ю.
Косинский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В.
Вершинин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

А.В.
Бобряков

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 применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент

ИД-2 Формулирует критерии качества, разработки, настройки и тестирования алгоритмов анализа данных

ИД-3 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Адаптивный (Тестирование)
2. Ассоциативные (Тестирование)
3. Введение (Тестирование)
4. Сети (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Перспективы (Контрольная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	2	7	5	9	11
Введение в нейронные вычисления						
Предмет дисциплины, её структура и содержание	+					
Биологические нейронные сети	+					
Принципы организации и функционирования ИНС	+					
Классификация законов и способов обучения	+					
Адаптивный линейный элемент						
Персептрон			+			

Первые ИНС		+			
Закон обучения Уидроу		+			
Ассоциативные сети					
Линейный ассоциатор			+	+	
Алгоритм функционирования сети Хопфилда, емкость памяти			+	+	
Двухнаправленная ассоциативная память			+	+	
Сети преобразования данных					
Задача преобразования данных			+	+	
Теорема Колмогорова			+	+	
Радиальная базисная функция			+	+	
Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров					
Подготовка данных для обучения ИНС					+
Проблемы реализации ИНС					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-2 _{ПК-1} Формулирует критерии качества, разработки, настройки и тестирования алгоритмов анализа данных	Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейροкомпьютерных системах Уметь: реализовывать нейронные сети различной архитектуры на доступных аппаратных средствах поддержки вычислений	Введение (Тестирование) Перспективы (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике	Знать: основные архитектуры нейροкомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейροкомпьютерных систем навыки разработки и реализации программных моделей	Адаптивный (Тестирование) Ассоциативные (Тестирование) Сети (Тестирование)

		нейрокомпьютерных систем	
--	--	-----------------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Введение

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Введение в нейронные вычисления"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах	1. Что в наибольшей степени влияет на результат работы нейронной сети? 1. модель нейрона 2. топология связей 3. веса связей Ответ: 3 2. К чему приводит отказ компонента (нейрона или синаптической связи) сети? 1. к отказу всей сети 2. к некоторому ухудшению характеристик сети Ответ: 2 3. В чем заключается обучение нейронной сети? 1. в построении точного алгоритма решения задачи 2. в минимизации штрафа, как неявной функции связей Ответ: 2 4. На какие классы нейронные сети делятся по структуре? 1. однослойные 2. односвязные 3. многослойные 4. многосвязные Ответ: 1, 3 5. Каковы типичные приложения нейронных сетей? 1. классификация образов 2. обработка символьных строк 3. ассоциативная память Ответ: 1, 3
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Адаптивный

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Адаптивный линейный элемент"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: навыки разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем	1.Значение активационной функции является: 1.выходом нейрона 2. входом нейрона 3. весовым значением нейрона 4. весовым значением синапса Ответ: 1 2.Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач: 1.обработки изображений 2. прогнозирования изменения параметров 3. дешифровки сообщений 4. реализации рекомендательных систем Ответ: 1 3.Процессом обучения нейронной сети называют: 1.процесс подстройки весовых коэффициентов сети 2. процесс подбора входных данных 3. процесс подбора архитектуры сети 4. процесс подстройки количества скрытых слоев Ответ: 1 4.Какие из перечисленных ниже свойств характерны для нейронных сетей?
---	--

	1. массовый параллелизм обработки информации 2. функционирование по заданному алгоритму 3. устойчивость к шумам и искажениям сигналов 4. обобщение результатов обучения 5. чувствительность к искажениям данных и повреждениям аппаратуры Ответ: 1, 3, 4 5. Какие из нижеперечисленных особенностей присущи традиционным вычислительным системам? 1. необходимо точное описание алгоритма 2. искажения данных не влияют существенно на результат 3. каждый обрабатываемый объект явно указан в памяти Ответ: 1, 3
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-3. Сети

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Сети преобразования данных"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные архитектуры нейροкомпьютерных систем и	1. Что является главным результатом Розенблатта? 1. доказательство сходимости процедуры обучения
--	---

области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем	персептрона к решению поставленной задачи 2. выделение класса задач, которые однослойный персептрон решать не может 3. разработка алгоритма обратного распространения ошибки для обучения многослойного персептрона Ответ: 1 2.Разработки в области искусственного интеллекта направлены на: 1.исследование принципов работы мозга и различных аспектов мыслительной деятельности человека 2. создание новых методов автоматизации различных аспектов жизни общества 3. разработку интеллектуальных компьютерных систем 4. развитие инструментов анализа и обработки данных Ответ: 3 3.В качестве каких устройств используются электронные нейронные сети в персональных ЭВМ? 1.аналого-цифровой преобразователь 2. акселератор 3. контроллер устройств внешней памяти Ответ: 2 4.Какие подходы сочетают в себе гибридные нейрочипы? 1. аналоговый 2. символьный 3. сигнальный 4. цифровой Ответ: 1, 4 5.В чем заключаются преимущества оптической реализации нейронных сетей? 1.простота реализации большого количества межнейронных соединений 2. высокая точность вычислений 3. возможность одновременного срабатывания всех связей Ответ: 1, 3
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Ассоциативные

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Ассоциативные сети"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные архитектуры нейрокомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем	1.Как нейрон МакКаллока-Питса определяет свое состояние? 1. сравнивает взвешенную сумму входных сигналов с порогом 2. вычисляет значение непрерывной функции от взвешенной суммы входных сигналов Ответ: 1 2.В каких областях применяются нейрокомпьютеры? 1. для решения задач искусственного интеллекта 2. в системах управления и технического контроля 3. для создания спецвычислителей параллельного действия 4. как инструмент изучения человеческого мозга 5. для построения компиляторов программ Ответ: 1, 2, 3, 4 3.Как должен изменяться вес входа нейрона по правилу Хебба? 1.вес входа должен уменьшаться при корреляции между входом и выходом нейрона 2. вес входа должен увеличиваться при корреляции между входом и выходом нейрона Ответ: 2 4.Что является наиболее сложной проблемой при создании нейрочипов? 1.создание схем сложения 2. создание схем умножения 3. создание межнейронных соединений Ответ: 2 5.На какие типы подразделяются нейрочипы? 1.аналоговые 2. цифровые
---	---

	3. символные 4. сигнальные 5. гибридные Ответ: 1, 2, 5
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2

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

КМ-5. Перспективы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздел "Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: реализовывать нейронные сети различной архитектуры на доступных аппаратных средствах поддержки вычислений	1.Понятие нейрокомпьютеров и нейрочипов 2.Архитектура нейрочипа ETANN 3.Архитектура нейрочипа ZISC 4.Архитектура GPU и реализация нейронных сетей на GPU. Технология CUDA 5.Что используется для реализации матрицы весовых коэффициентов в оптических умножителях? 6.Какой фактор является решающим для обеспечения высокой плотности соединений в оптических реализациях нейронных сетей? 7.Почему взаимное соединение нейронов с помощью световых лучей не требует изоляции между сигнальными путями? 8.Какими свойствами обладают нейрокомпьютеры для решения задач комбинаторной оптимизации?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

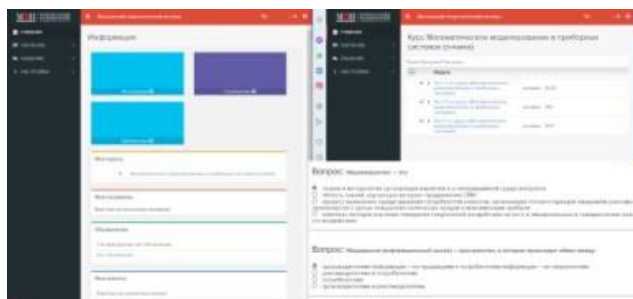
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Формулирует критерии качества, разработки, настройки и тестирования алгоритмов анализа данных

Вопросы, задания

1. На какие категории подразделяются оптические НС?
2. Понятие нейрокомпьютеров и нейрочипов
3. Архитектура нейрочипа ETANN
4. Архитектура нейрочипа ZISC
5. Архитектура GPU и реализация нейронных сетей на GPU. Технология CUDA
6. Мемристоры и проекты нейрокомпьютеров на мемристорах. Модели мемристоров

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие из перечисленных ниже свойств характерны для нейронных сетей?

Ответы:

1. массовый параллелизм обработки информации 2. функционирование по заданному алгоритму 3. устойчивость к шумам и искажениям сигналов 4. обобщение результатов обучения 5. чувствительность к искажениям данных и повреждениям аппаратуры

Верный ответ: 1, 3, 4

2. Процессом обучения нейронной сети называют:

Ответы:

1. процесс подстройки весовых коэффициентов сети
2. процесс подбора входных данных
3. процесс подбора архитектуры сети
4. процесс подстройки количества скрытых слоев

Верный ответ: 1

3. Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач:

Ответы:

1. обработки изображений
2. прогнозирования изменения параметров
3. дешифровки сообщений
4. реализации рекомендательных систем

Верный ответ: 1

4. Значение активационной функции является:

Ответы:

1. выходом нейрона
2. входом нейрона
3. весовым значением нейрона
4. весовым значением синапса

Верный ответ: 1

5. Что является наиболее сложной проблемой при создании нейрончиков?

Ответы:

1. создание схем сложения
2. создание схем умножения
3. создание межнейронных соединений

Верный ответ: 2

6. На какие типы подразделяются нейрончики?

Ответы:

1. аналоговые
2. цифровые
3. символьные
4. сигнальные
5. гибридные

Верный ответ: 1, 2, 5

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике

Вопросы, задания

1. Что используется для реализации матрицы весовых коэффициентов в оптических умножителях?
2. Какой фактор является решающим для обеспечения высокой плотности соединений в оптических реализациях нейронных сетей?
3. Почему взаимное соединение нейронов с помощью световых лучей не требует изоляции между сигнальными путями?
4. Какова плотность записи оптических весов в голограммах?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как должен изменяться вес входа нейрона по правилу Хебба?

Ответы:

1. вес входа должен уменьшаться при корреляции между входом и выходом нейрона
2. вес входа должен увеличиваться при корреляции между входом и выходом нейрона

Верный ответ: 2

2. В каких областях применяются нейрокompьютеры?

Ответы:

1. для решения задач искусственного интеллекта
2. в системах управления и технического контроля
3. для создания спецвычислителей параллельного действия
4. как инструмент изучения человеческого мозга
5. для построения компиляторов программ

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

3. Как нейрон МакКаллока-Питса определяет свое состояние?

Ответы:

1. сравнивает взвешенную сумму входных сигналов с порогом
2. вычисляет значение непрерывной функции от взвешенной суммы входных сигналов

Верный ответ: 1

4. Какие из нижеперечисленных особенностей присущи традиционным вычислительным системам?

Ответы:

1. необходимо точное описание алгоритма 2. искажения данных не влияют существенно на результат 3. каждый обрабатываемый объект явно указан в памяти

Верный ответ: 1, 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно. Студент не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить задачу, либо наметить правильный путь решения вопросов из билета. Из другого экзаменационного билета на тот же раздел дисциплины, выданного взамен первого билета, правильного ответа тоже не было получено, либо при ответе на дополнительные вопросы обнаружилось незнание большого раздела программы

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»