

**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
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Борисов В.В.
	Идентификатор	R9f11726e-BorisovVadV-8c3d8e39

(подпись)

В.В. Борисов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae52558

(подпись)

А.А.

Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка
подписи)

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 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

2. ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

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

Форма реализации: Письменная работа

1. Сети (Домашнее задание)

БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
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		+	+	
Двунаправленная ассоциативная память		+	+	
Сети преобразования данных				
Задача преобразования данных				+
Теорема Колмогорова				+
Радиальная базисная функция				+
Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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	ПК-1(Компетенция)	Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейροкомпьютерных системах Уметь: реализовывать нейронные сети различной архитектуры на доступных аппаратных средствах поддержки вычислений	Адаптивный (Тестирование) Ассоциативные (Тестирование) Сети (Домашнее задание)
ПК-2	ПК-2(Компетенция)	Знать: основные архитектуры нейροкомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейροкомпьютерных систем Уметь: читать и критически анализировать	Введение (Тестирование) Сети (Домашнее задание)

		специальную литературу по нейрокомпьютерам	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Введение

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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:

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

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

КМ-2. Адаптивный

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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:

<p>Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах</p>	<p>1.Значение активационной функции является:</p> <ol style="list-style-type: none">1.выходом нейрона2. входом нейрона3. весовым значением нейрона4. весовым значением синапса <p>Ответ: 1</p> <p>2.Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач:</p> <ol style="list-style-type: none">1.обработки изображений2. прогнозирования изменения параметров3. дешифровки сообщений4. реализации рекомендательных систем <p>Ответ: 1</p> <p>3.Процессом обучения нейронной сети называют:</p> <ol style="list-style-type: none">1.процесс подстройки весовых коэффициентов сети2. процесс подбора входных данных3. процесс подбора архитектуры сети4. процесс подстройки количества скрытых слоев <p>Ответ: 1</p> <p>4.Какие из перечисленных ниже свойств характерны для нейронных сетей?</p> <ol style="list-style-type: none">1. массовый параллелизм обработки информации2. функционирование по заданному алгоритму3. устойчивость к шумам и искажениям сигналов4. обобщение результатов обучения
---	--

	<p>5. чувствительность к искажениям данных и повреждениям аппаратуры Ответ: 1, 3, 4</p> <p>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</p>
--	---

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

КМ-3. Ассоциативные

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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:

<p>Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах</p>	<p>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</p> <p>2.В каких областях применяются нейрокомпьютеры? 1. для решения задач искусственного интеллекта 2. в системах управления и технического контроля</p>
---	---

	<p>3. для создания спецвычислителей параллельного действия</p> <p>4. как инструмент изучения человеческого мозга</p> <p>5. для построения компиляторов программ</p> <p>Ответ: 1, 2, 3, 4</p> <p>3. Как должен изменяться вес входа нейрона по правилу Хебба?</p> <p>1. вес входа должен уменьшаться при корреляции между входом и выходом нейрона</p> <p>2. вес входа должен увеличиваться при корреляции между входом и выходом нейрона</p> <p>Ответ: 2</p> <p>4. Что является наиболее сложной проблемой при создании нейрочипов?</p> <p>1. создание схем сложения</p> <p>2. создание схем умножения</p> <p>3. создание межнейронных соединений</p> <p>Ответ: 2</p> <p>5. На какие типы подразделяются нейрочипы?</p> <p>1. аналоговые</p> <p>2. цифровые</p> <p>3. символьные</p> <p>4. сигнальные</p> <p>5. гибридные</p> <p>Ответ: 1, 2, 5</p>
--	---

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

КМ-4. Сети

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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 по разделу "Сети преобразования данных"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: реализовывать нейронные сети различной архитектуры на доступных аппаратных средствах поддержки вычислений	<ol style="list-style-type: none">1. Понятие нейрокомпьютеров и нейрочипов2. Архитектура нейрочипа ZISC3. Что используется для реализации матрицы весовых коэффициентов в оптических умножителях?4. Почему взаимное соединение нейронов с помощью световых лучей не требует изоляции между сигнальными путями?
Уметь: читать и критически анализировать специальную литературу по нейрокомпьютерам	<ol style="list-style-type: none">1. Архитектура нейрочипа ETANN2. Архитектура GPU и реализация нейронных сетей на GPU. Технология CUDA3. Какой фактор является решающим для обеспечения высокой плотности соединений в оптических реализациях нейронных сетей?4. 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

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

1. Компетенция/Индикатор: ПК-1(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Что используется для реализации матрицы весовых коэффициентов в оптических умножителях?
- 2.Архитектура GPU и реализация нейронных сетей на GPU. Технология CUDA
- 3.Архитектура нейрочипа ZISC
- 4.Понятие нейрокомпьютеров и нейрочипов
- 5.Почему взаимное соединение нейронов с помощью световых лучей не требует изоляции между сигнальными путями?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Значение активационной функции является:

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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.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

4.В каких областях применяются нейрокомпьютеры?

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

5.Что является наиболее сложной проблемой при создании нейрочипов?

Ответы:

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

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ПК-2(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Какова плотность записи оптических весов в голограммах?

2. Какой фактор является решающим для обеспечения высокой плотности соединений в оптических реализациях нейронных сетей?
3. Мемристоры и проекты нейрокомпьютеров на мемристорах. Модели мемристоров
4. Архитектура нейрочипа ETANN
5. На какие категории подразделяются оптические НС?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

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. 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

5. На какие типы подразделяются нейрочипы?

Ответы:

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

Верный ответ: 1, 2, 5

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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