

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

М.Ю.
Косинский

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

Д.В.
Вершинин

(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-70dec1f2

(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-2 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			+	+	
Двунаправленная 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-2	ИД-2 _{ПК-2} 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-2	ИД-3 _{ПК-2} 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:

<p>Знать: основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах</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: 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:

<p>Знать: навыки разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем</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. 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:

<p>Знать: основные архитектуры нейροкомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейροкомпьютерных систем</p>	<p>1.Что является главным результатом Розенблатта? 1.доказательство сходимости процедуры обучения 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</p>
---	--

	<p>направлены на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Ответ: 3</p> <p>3. В качестве каких устройств используются электронные нейронные сети в персональных ЭВМ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аналого-цифровой преобразователь 2. акселератор 3. контроллер устройств внешней памяти <p>Ответ: 2</p> <p>4. Какие подходы сочетают в себе гибридные нейрочипы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. аналоговый 2. символьный 3. сигнальный 4. цифровой <p>Ответ: 1, 4</p> <p>5. В чем заключаются преимущества оптической реализации нейронных сетей?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. простота реализации большого количества межнейронных соединений 2. высокая точность вычислений 3. возможность одновременного срабатывания всех связей <p>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-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:

<p>Знать: основные архитектуры нейрокомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем</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 3. для создания спецвычислителей параллельного действия 4. как инструмент изучения человеческого мозга 5. для построения компиляторов программ Ответ: 1, 2, 3, 4</p> <p>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</p> <p>4. Что является наиболее сложной проблемой при создании нейрочипов? 1. создание схем сложения 2. создание схем умножения 3. создание межнейронных соединений Ответ: 2</p> <p>5. На какие типы подразделяются нейрочипы? 1. аналоговые 2. цифровые 3. символьные 4. сигнальные 5. гибридные 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-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	<ol style="list-style-type: none">1. Понятие нейрокомпьютеров и нейрочипов2. Архитектура нейрочипа ETANN3. Архитектура нейрочипа ZISC4. Архитектура GPU и реализация нейронных сетей на GPU. Технология CUDA5. 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-2 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 нейрочипов?

Ответы:

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

Верный ответ: 2

6. На какие типы подразделяются нейрочипы?

Ответы:

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

Верный ответ: 1, 2, 5

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 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 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

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

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»