

**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: Системы и технические средства автоматизации и управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**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	Филаретов Г.Ф.
	Идентификатор	R73474c6e-FilaretovGF-583724c4

(подпись)

Г.Ф.

Филаретов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шилин Д.В.
	Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

(подпись)

Д.В. Шилин

(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-2 Способен разрабатывать системы и технические средства автоматизации и управления на основе современных программных и аппаратных средств

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. Выполнение и защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа)

2. Выполнение и защита лабораторной работы № 5 (Лабораторная работа)

3. Выполнение и защита лабораторной работы № 6 (Лабораторная работа)

4. Выполнение и защита лабораторной работы № 7 (Лабораторная работа)

5. Выполнение и защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

6. Выполнение и защита лабораторных работ № 1, №2 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тестирование по теме 2 и теме 3 Классификация нейронных сетей (тест 2)  
(Проверочная работа)

2. Тестирование по теме1 Разновидности искусственных нейронных сетей (тест1)  
(Проверочная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %								
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	1	3	1	5	7	9	11	13
Введение. Общие вопросы построения искусственных нейронных сетей									
Биологический нейрон и нейронная организация мозга. Формальный искусственный нейрон (классическая модель Мак-Каллоха-Питса). Разновидности искусственных нейронов	+		+	+	+			+	
Классификация нейронных сетей									

Понятия представимости задачи в нейросетевом логическом базисе и обучаемости ИНС. Персептрон Розенблата и его свойства с позиций представимости и обучаемости			+					+
Алгоритм обучения однослойного персептрона Розенблата. Методы обучения ИНС			+					+
Многослойный персептрон и алгоритмы его обучения								
Многослойные сети прямого действия. Многослойный персептрон		+	+		+	+	+	+
Алгоритм обучения обратного распространения ошибки (Back Propagation – BP) и его модификации. Стохастические методы обучения			+					+
Автоассоциативные ИНС и их применение для сжатия и кодирования информации		+			+	+		
Сети Кохонена. Сети встречного распространения								
Сети Кохонена и их обучение. Сети встречного распространения и их применение для аппроксимации прямых и обратных зависимостей. Каскадные сети и их применение	+			+	+			
Сети радиальных базисных функций. Частично-рекуррентные ИНС								
Особенности построения и назначение ИНС с радиальными базисными функциями. Алгоритм обучения. Сопоставления сетей с радиальными базисными функциями и многослойного персептрона.		+			+	+		
Сети с обратными связями. Частично-рекуррентные сети Элмана и Жордана)		+			+	+		
Релаксационные искусственные нейронные сети								
Сети Хопфилда. Особенности их функционирования. Применение сети Хопфилда в качестве ассоциативной памяти, расчет весовых коэффициентов сети и оценка ее информационной емкости. Двухнаправленная ассоциативная память (сеть ДАП), особенности ее функционирования и настройки, информационная емкость. Сети Хемминга и их применение			+				+	
Нейроимитаторы. Сверточные сети								
Сети адаптивной резонансной теории (ART). ИНС типа ART-1, ее структура,			+					+

параметрическое описание, процедура самообучения и ее реализация. Когнитрон (структура, особенности организации и обучения). Неокогнитрон								
Сверточные сети как развитие парадигмы неокогнитрона. Структура сверточных сетей, свойства нейронов, алгоритм функционирования и обучения			+					+
Применение искусственных нейронных сетей								
Общие вопросы применения. Использование ИНС при решении задач статической и динамической идентификации, моделирования типовых стохастических процессов. Распознавание образов и классификация			+					+
ИНС в системах управления, нейросетевые регуляторы, адаптивное и оптимальное управление			+					+
Вес КМ:	10	10	10	15	15	15	10	15

\$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 <sub>ПК-2</sub> Формулирует критерии качества, разработки, настройки и тестирования алгоритмов анализа данных	Знать: типовые разновидности искусственных нейронов и типовые структуры нейросетей основные направления развития нейросетевых технологий и ключевые области их применения Уметь: осуществлять выбор той или иной парадигмы ИНС с учетом особенностей конкретной прикладной задачи производить синтез подходящей ИНС и реализовывать соответствующий алгоритм обучения	Тестирование по теме 1 Разновидности искусственных нейронных сетей (тест 1) (Проверочная работа) Тестирование по теме 2 и теме 3 Классификация нейронных сетей (тест 2) (Проверочная работа) Выполнение и защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) Выполнение и защита лабораторной работы № 4 (Лабораторная работа) Выполнение и защита лабораторной работы № 5 (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике	Знать: особенности структур, настройки, функционирования и применения нейросетей	Выполнение и защита лабораторных работ № 1, №2 (Лабораторная работа) Выполнение и защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа) Выполнение и защита лабораторной работы № 6 (Лабораторная работа)

		<p>для обработки экспериментальных данных потенциальные возможности применения ИНС для решения типовых задач анализа, обработки информации и управления, в том числе в условиях ее неполноты</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить сравнительный анализ различных вариантов ИНС и выбирать наиболее эффективный для решения конкретной задачи</p> <p>использовать ИНС для решения задач регулирования и управления техническими объектами</p>	<p>Выполнение и защита лабораторной работы № 7 (Лабораторная работа)</p>
--	--	--	--

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Тестирование по теме 1 Разновидности искусственных нейронных сетей (тест 1)**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

#### **Краткое содержание задания:**

Включает перечень исходных понятий и определений теории искусственных нейронных сетей (ИНС). При выполнении задания студент должен грамотно сформулировать ответы на контрольные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: типовые разновидности искусственных нейронов и типовые структуры нейросетей	1.Какова структура классического нейрона Маккалах-Питса 2.Какие существуют разновидности искусственных нейронов
Уметь: осуществлять выбор той или иной парадигмы ИНС с учетом особенностей конкретной прикладной задачи	1.Каковы области практического использования ИНС 2.В чем состоит основное отличие ИНС от других математических методов обработки информации

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки «зачтено» должна быть правильно отображена структура нейрона Маккалах –Питса, перечислено не менее 80% разновидностей искусственных нейронов. Указаны основные области возможного применения ИНС. Отмечены достоинства и недостатки ИНС при решении прикладных задач

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* При невыполнении указанных условий выставляется оценка «не зачтено»

### **КМ-2. Тестирование по теме 2 и теме 3 Классификация нейронных сетей (тест 2)**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

#### **Краткое содержание задания:**

Включает перечень понятий, характеризующих основные свойства ИНС («представимость» и «обучаемость») и указание об особенностях их реализации в



однослойном персептроне Розенблата. При выполнении задания студент должен грамотно сформулировать ответы на контрольные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления развития нейросетевых технологий и ключевые области их применения	1. Каков содержательный смысл понятий «представимость» и «обучаемость» ИНС 2. В чем состоит основная идея алгоритма обучения персептрона Розенблата 3. Какие существуют разновидности методов обучения ИНС
Уметь: производить синтез подходящей ИНС и реализовывать соответствующий алгоритм обучения	1. Каковы особенности структуры классического персептрона Розенблата 2. Какие ограничения имеют место при практическом использовании персептрона Розенблата

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки «зачтено» должна быть корректно сформулированы понятия «представимость» и «обучаемость». Правильно отображена структура классического персептрона Розенблата. Отмечены основные особенности алгоритма обучения персептрона Розенблата, его достоинства и недостатки. Указаны существующие разновидности методов обучения ИНС

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* При невыполнении указанных условий выставляется оценка «не зачтено»

**КМ-3. Выполнение и защита лабораторных работ № 1, №2**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

**Краткое содержание задания:**

Задания лабораторных работ включают 5 пунктов. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий лабораторных работ, представить и защитить отчет по выполнению пунктов задания по лабораторной работе

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности структур, настройки, функционирования и применения нейросетей для обработки экспериментальных данных	1. Дайте определение понятия «формальный» нейрон. Приведите классификацию нейронных сетей и примеры их применения. Что такое многослойный персептрон
Знать: потенциальные возможности применения ИНС для решения типовых задач анализа, обработки информации и управления, в том числе в	1. Что такое эффект переобучения ИНС

условиях ее неполноты	
Уметь: использовать ИНС для решения задач регулирования и управления техническими объектами	1. Как выбирается архитектура ИНС при решении задачи классификации 2. Как выбирается архитектура ИНС при решении задачи классификации
Уметь: проводить сравнительный анализ различных вариантов ИНС и выбирать наиболее эффективный для решения конкретной задачи	1. В каких случаях следует применять ту или иную функцию активации

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

#### **КМ-4. Выполнение и защита лабораторной работы №3**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

#### **Краткое содержание задания:**

Задание лабораторной работы включает 3 пункта, в которых решаются задачи сжатия данных, прогнозирования, распознавания изображений. Для выполнения задания студент должен ознакомиться с теоретическим материалом, выполнить пункты заданий лабораторной работ, представить и защитить отчет

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: типовые разновидности искусственных нейронов и типовые структуры нейросетей	1. С помощью каких ИНС можно решать задачи прогнозирования
--	--

Знать: особенности структур, настройки, функционирования и применения нейросетей для обработки экспериментальных данных	1.Какая ИНС называется автоассоциативной
Уметь: осуществлять выбор той или иной парадигмы ИНС с учетом особенностей конкретной прикладной задачи	1.Как оценивается степень сжатия данных при использовании автоассоциативной ИНС 2.Зависит ли результат прогноза от вида используемой ИНС (гомогенная/гетерогенная сеть)

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

**КМ-5. Выполнение и защита лабораторной работы № 4**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

**Краткое содержание задания:**

Задание включает 2 пункта, в каждом из которых необходимо решить задачу кластеризации, проанализировать и представить полученные результаты. По итогам решения задач студент должен представить и защитить отчет

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: типовые разновидности искусственных нейронов и типовые структуры нейросетей	1.Какова структура сети Кохонена 2.С помощью какого алгоритма она обучается
Уметь: осуществлять выбор той или иной парадигмы ИНС с учетом особенностей конкретной прикладной задачи	1.Какой результат можно ожидать при обучении сети Кохонена при количестве выходных нейронов меньшем (большем) числа обучаемых классов

Уметь: производить синтез подходящей ИНС и реализовывать соответствующий алгоритм обучения	1.Пояснить можно ли использовать сеть Кохонена для сжатия данных
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

**КМ-6. Выполнение и защита лабораторной работы № 5**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

**Краткое содержание задания:**

Задание включает 7 пунктов, в которых необходимо формировать обучающие и контрольные выборки, моделировать САУ с линейным и нейросетевым регуляторами, обучать нейросетевую модель объекта, обучать нейросетевой оптимальный регулятор. По итогам моделирования и обучения необходимо проанализировать и представить полученные результаты, оформить и защитить отчет

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления развития нейросетевых технологий и ключевые области их применения	1.Для чего используется нейросетевая модель объекта 2.Можно ли использовать сигмоидальную функцию активации в последнем слое нейросетевой модели объекта
Уметь: производить синтез подходящей ИНС и реализовывать соответствующий алгоритм обучения	1.Почему для настройки нейросетевого регулятора и нейросетевой модели объекта вне контура управления используются стохастические сигналы 2.Чем отличается обучение нейросетевого регулятора в контуре управления и вне его

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

**КМ-7. Выполнение и защита лабораторной работы № 6**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

**Краткое содержание задания:**

Задание включает 8 пунктов, в которых проводится сравнение нейросетевого оптимального и ПИД регулятора в различных условиях(экспериментах). По итогам сравнения необходимо проанализировать и представить полученные результаты, оформить и защитить отчет

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности структур, настройки, функционирования и применения нейросетей для обработки экспериментальных данных	1.Какой регулятор и почему лучше справляется со ступенчатой уставкой (меандр) в смысле минимума СКО 2.Можно ли построить частотные характеристики для НОР
Уметь: использовать ИНС для решения задач регулирования и управления техническими объектами	1.Быстродействие какого регулятора выше: ПИД или НОР 2.Что нужно сделать, чтобы нейросетевой регулятор лучше обрабатывал отрицательную часть гармонической уставки

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах

выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен (титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

### **КМ-8. Выполнение и защита лабораторной работы № 7**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача студентам индивидуальных контрольных заданий. Консультации по содержанию задания. Выполнение заданий студентами. Проверка результатов выполнения

#### **Краткое содержание задания:**

Задание включает 4 пункта, в которых задаются параметры исходного объекта, определяются дисперсии ошибки идентификации, задается нестационарный объект, проводится моделирование и обнаружение разладки. По итогам выполнения пунктов задания лабораторной работы необходимо проанализировать и представить полученные результаты, оформить и защитить отчет

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: потенциальные возможности применения ИНС для решения типовых задач анализа, обработки информации и управления, в том числе в условиях ее неполноты	1.Что такое «ошибка идентификации» и как она используется 2.Каковы критерии выбора решающей границы? Для чего нужна нейросетевая модель объекта
Уметь: проводить сравнительный анализ различных вариантов ИНС и выбирать наиболее эффективный для решения конкретной задачи	1.Какие действия нужно произвести, чтобы после обнаружения разладки, считая, что объект некоторое продолжительное время не меняется, снова настроить АКС 2.Можно ли использовать примененную схему с АКС, если в контуре работает ПИ регулятор

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 5 выполнение задания должно быть не менее 90%. Возможны только несущественные погрешности в результатах выполнения. Документ с результатами выполнения должен быть правильно оформлен

(титульный лист, задание, отчет о выполнении с указанием используемых архитектур ИНС, параметров обучения, полученных результатов, выводов)

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 4 выполнение задания должно быть не менее 75%. В выполнении задания должно быть не более 1 ошибки. Документ с результатами может иметь только небольшие погрешности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Для оценки 3 выполнение задания должно быть не менее 60%. В выполнении задания должно быть не более 2 ошибок. Документ с результатами может иметь некоторые погрешности

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Билет №8

1. Нейронные сети с радиальной базисной функцией.
2. Использование ИНС при решении задач статической идентификации.

### Процедура проведения

- Экзамен проводится в одной из лекционных аудиторий. - Студент получает билет. - Время на подготовку – 1 час. - Преподаватель ознакомливается с представленным текстом ответа на предмет его соответствия стандартным требованиям (наличие ФИО, номера группы, номера билета, правильности копирования формулировок вопросов билета, даты. - Студент отвечает на первый вопрос билета. По завершении ответа преподаватель задает уточняющие вопросы. - Студент отвечает на второй вопрос билета. По завершении ответа преподаватель задает уточняющие вопросы. - Преподаватель задает ряд дополнительных вопросов общего характера по тематике курса. - Преподаватель подводит итоги сдачи зачета, отмечая достоинства и недостатки ответов. - Преподаватель выставляет итоговую оценку за сдачу зачета и сообщает ее студенту.

### *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. Частично-рекуррентные ИНС (сети Элмана и Жордана)
2. Сети Хопфилда. Структура и особенности их функционирования
3. Сети Хемминга, особенности синтеза и функционирования

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Являются ли искусственные нейронные сети копией естественных (биологических) нейронных сетей

Ответы:

- являются
- не являются

Верный ответ: не являются

2. Искусственный нейрон Мак-Каллоха – Питса: укажите функцию активации

Ответы:

- полулинейная
- пороговая
- логистическая

Верный ответ: пороговая

3. Укажите три основные категории ИНС по признаку исходной идеи и принципа действия нейронной сети

Верный ответ: Формальные искусственные нейронные сети, релаксационные ИНС; нейроимитаторы



4. Чем отличается топология автоассоциативной ИНС от классического многослойного персептрона общего применения

Ответы:

1. равными нулю
2. равными 1
3. равными случайным значениям, подчиняющимся нормированному нормальному распределению
4. равными случайным значениям, подчиняющимся равномерному распределению на интервале  $[0-a]$ ,  $0 < a \leq 1$

Верный ответ: 4

5. Какие ИНС могут быть использованы для получения статических моделей объектов

Ответы:

1. многослойный персептрон
2. сеть Кохонена
3. сеть радиальных базовых функций
4. когнитрон

Верный ответ: 1, 2

6. Какие ИНС могут быть использованы для решения задачи классификации

Ответы:

1. многослойный персептрон
2. сеть Кохонена
3. сеть радиальных базовых функций
4. когнитрон

Верный ответ: 2, 4

7. С помощью какой ИНС может быть осуществлено построение нейросетевых моделей линейных динамических систем.

Верный ответ: Многослойный персептрон

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

### Вопросы, задания

1. Алгоритм обучения обратного распространения ошибки (Back Propagation – BP)
2. Модификации алгоритма обучения обратного распространения ошибки
3. Использование ИНС при решении задач статической идентификации

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие функции активации относятся к категории дифференцируемых

Ответы:

1. Полулинейная
2. Логистическая
3. Пороговая
4. Гиперболический тангенс
5. Линейная

Верный ответ: 2; 4; 5

2. Укажите три основных типа ИНС с точки зрения топологии

Верный ответ: полностью связанные, слабосвязанные (с локальными связями), слоистые

3. Какое количество нейронных слоев, обрабатывающих входные данные, содержится в классическом персептроне Розенблата

Ответы:

- один
- два
- три

Верный ответ: один

4. Трехслойный персептрон содержит 7 входов, 5 выходов и 3 скрытых слоя по 6 нейронов в каждом. Запишите «формулу» данной сети, в сжатом виде описывающую ее топологию

Верный ответ: 17h6h6h6O5

5. Алгоритм обучения обратного распространения ошибки используется для обучения

Ответы:

1. многослойного персептрона
2. сети Кохонена
3. сети ДАП
4. сверточные сети

Верный ответ: 1, 4

6. Чем отличается топология автоассоциативной ИНС от классического многослойного персептрона общего применения

Верный ответ: Отличие заключается в наличии сжимающего скрытого слоя

7. Алгоритм обучения обратного распространения ошибки – Back Propagation (BP): какой метод поиска используется в данном алгоритме

Ответы:

- метод поочередного изменения отдельных координат (метод Гаусса-Зайделя)
- метод градиента
- случайный поиск
- метод сопряженных градиентов

Верный ответ: метод градиента

8. Какой метод обучения используется в релаксационных нейронных сетях

Верный ответ: Расчетный

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 5 «отлично» выставляется, если задание выполнено в полном объеме или имеет несущественные погрешности*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 4 «хорошо» выставляется, если задание выполнено в полном объеме, но имеется не более 2 ошибок*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если задание выполнено не менее, чем на 60% или имеется не более 4 ошибок*

## **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» на основании семестровой и зачетной составляющих