

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика**

**Наименование образовательной программы: Информационные системы и технологии поддержки цифровой экономики**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Нечеткая логика и нейронные сети**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крепков И.М.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095 |

И.М.  
Крепков

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крепков И.М.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095 |

И.М.  
Крепков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Невский А.Ю.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

А.Ю.  
Невский

## 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 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

ИД-1 Применяет интеллектуальные методы принятия решений

ИД-3 Применяет средства математического и имитационного моделирования экономических задач с учётом рисков

2. РПК-1 Способен принимать участие в управлении работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

ИД-2 Способен выявлять, собирать, систематизировать, документировать и анализировать требования в рамках управления работами по сопровождению и проектов создания (модификации) ИС

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ1 (Тестирование)
2. КМ2 (Лабораторная работа)
3. КМ3 (Лабораторная работа)
4. КМ4 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 КМ1 (Тестирование)  
КМ-2 КМ2 (Лабораторная работа)  
КМ-3 КМ3 (Лабораторная работа)  
КМ-4 КМ4 (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                   | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 15   |

|                                                                                                                                      |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Принятие решений в условиях неопределенности. Проблемы разработки интеллектуальных систем, базирующихся на аппарате нечеткой логики. |    |    |    |    |
| Принятие решений в условиях неопределенности. Проблемы разработки интеллектуальных систем, базирующихся на аппарате нечеткой логики. | +  |    |    |    |
| Практические применения аппарата нечеткой логики.                                                                                    |    |    |    |    |
| Практические применения аппарата нечеткой логики.                                                                                    | +  |    |    |    |
| Основные направления применения нейрокомпьютеров и проблемы их создания.                                                             |    |    |    |    |
| Основные направления применения нейрокомпьютеров и проблемы их создания.                                                             |    | +  |    |    |
| Проблемы, возникающие при обучении нейронных сетей.                                                                                  |    |    |    |    |
| Проблемы, возникающие при обучении нейронных сетей.                                                                                  |    | +  |    |    |
| Проблемы, возникающие при построении нейронных сетей обратного распространения и карт Кохонена.                                      |    |    |    |    |
| Проблемы, возникающие при построении нейронных сетей обратного распространения и карт Кохонена.                                      |    |    | +  |    |
| Проблемы, возникающие при построении сетей Хопфилда и ART-сетей.                                                                     |    |    |    |    |
| Проблемы, возникающие при построении сетей Хопфилда и ART-сетей.                                                                     |    |    | +  |    |
| Проблемы развития нейронных сетей. Программное обеспечение для моделирования нейронных сетей.                                        |    |    |    |    |
| Проблемы развития нейронных сетей. Программное обеспечение для моделирования нейронных сетей.                                        |    |    |    | +  |
| Тенденции развития нейропроцессоров. Тенденции развития нейрокомпьютеров.                                                            |    |    |    |    |
| Тенденции развития нейропроцессоров. Тенденции развития нейрокомпьютеров.                                                            |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                              | 25 | 25 | 25 | 25 |

## 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-1 <sub>ПК-1</sub> Применяет интеллектуальные методы принятия решений                                                   | Знать:<br>современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития ИКТ<br>Уметь:<br>принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска                                   | КМ-1 КМ1 (Тестирование)<br>КМ-2 КМ2 (Лабораторная работа) |
| ПК-1               | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Применяет средства математического и имитационного моделирования экономических задач с учётом рисков | Знать:<br>современные технологии искусственного интеллекта;<br>Уметь:<br>проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных программных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к | КМ-3 КМ3 (Лабораторная работа)                            |

|       |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                       | задачам прикладных ИС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
| РПК-1 | ИД-2РПК-1<br>Способен<br>выявлять, собирать,<br>систематизировать,<br>документировать и<br>анализировать требования<br>в рамках управления<br>работами по<br>сопровождению и<br>проектов создания<br>(модификации) ИС | Знать:<br>современные методы<br>прикладной информатики<br>для автоматизации и<br>информатизации решения<br>прикладных задач<br>различных классов и<br>создания ИС<br>Уметь:<br>применять современные<br>методы и программные<br>инструментальные<br>средства прикладной<br>информатики для<br>автоматизации и<br>информатизации решения<br>прикладных задач<br>различных классов и<br>создания ИС | КМ-4 КМ4 (Лабораторная работа) |

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

### **КМ-1. КМ1**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** студенты отвечают на вопросы теста.

**Краткое содержание задания:**

Теоретические основы нечеткой логики. Нечеткие рассуждения. 7 Нечеткие вычисления.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                    |                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                  |
| Уметь: принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | 1. Нечеткое регулирование автомобильных потоков на перекрестке с учетом интенсивности и приоритетов движения. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### **КМ-2. КМ2**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

*Основные направления применения нейрокомпьютеров и проблемы их создания.*

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                              | Вопросы/задания для проверки                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития ИКТ | 1. Проблемы, возникающие при обучении нейронных сетей с учителем. |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

**КМ-3. КМ3**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде выполнения лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

Принципы работы сети Кохонена.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные технологии искусственного интеллекта;                                                                                                                         | 1. Определения. Принципы работы сети Кохонена. Сходимость алгоритма самообучения.<br>2. Алгоритм Хопфилда. Распознавание образов сетями Хопфилда. Непрерывные сети.     |
| Уметь: проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных программных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | 1. Применение сетей Хопфилда для решения задач оптимизации.<br>2. Принципы работы ART-сети. Потоки информации в сети. Обзор сетей ART. Проблемы построения таких сетей. |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

**КМ-4. КМ4**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в виде выполнения лабораторной работы.

**Краткое содержание задания:**

Обзор программного обеспечения для моделирования нейронных сетей. Определения.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: современные методы прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС                                                   | 1. Проблемы развития нейронных сетей. Обзор программного обеспечения для моделирования нейронных сетей.                                                                                                     |
| Уметь: применять современные методы и программные инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС | 1. Определения и классификация нейропроцессоров. Параметры нейропроцессоров.<br>2. Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде карт и модулей. Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде конструктивно-автономных систем. |

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Теоретические основы нечеткой логики. Нечеткие рассуждения. Нечеткие вычисления.
2. Алгоритм Хопфилда.

### Процедура проведения

Зачет проводится в компьютерном классе по билетам

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Применяет интеллектуальные методы принятия решений

#### Вопросы, задания

1. Т-нормы и Т-конормы.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Применение сетей Хопфилда для решения задач оптимизации.

Ответы:

Применение сетей Хопфилда для решения задач оптимизации.

Верный ответ: Применение сетей Хопфилда для решения задач оптимизации.

2. Проблемы развития нейронных сетей. Обзор программного обеспечения для моделирования нейронных сетей.

Ответы:

Проблемы развития нейронных сетей. Обзор программного обеспечения для моделирования нейронных сетей.

Верный ответ: Проблемы развития нейронных сетей. Обзор программного обеспечения для моделирования нейронных сетей.

3. Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде карт и модулей.

Ответы:

Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде карт и модулей.

Верный ответ: Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде карт и модулей.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-1</sub> Применяет средства математического и имитационного моделирования экономических задач с учётом рисков

#### Вопросы, задания

1. Нечеткая семиотическая система. Проблемы разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений на ее основе.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Алгоритм это
1. последовательность операций
2. математическая формула
3. элемент программного кода

4. все ответы верны

ответ: 1

Ответы:

1. последовательность операций
2. математическая формула
3. элемент программного кода
4. все ответы верны

Верный ответ: ответ: 1

2. Определения и классификация нейропроцессоров.

Ответы:

Определения и классификация нейропроцессоров.

Верный ответ: Определения и классификация нейропроцессоров.

3. Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде конструктивно-автономных систем.

Ответы:

Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде конструктивно-автономных систем.

Верный ответ: Нейрокомпьютеры, реализуемые в виде конструктивно-автономных систем.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>РПК-1</sub> Способен выявлять, собирать, систематизировать, документировать и анализировать требования в рамках управления работами по сопровождению и проектов создания (модификации) ИС

### **Вопросы, задания**

1. Нечеткие рассуждения. Нечеткие вычисления.
2. Основные направления применения нейрокомпьютеров и проблемы их создания.
3. Проблемы, возникающие при обучении нейронных сетей с учителем.
4. Проблемы, возникающие при обучении нейронных сетей без учителя.
5. Принципы работы сети Кохонена. Сходимость алгоритма самообучения. Проблемы построения таких сетей.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Алгоритм Хопфилда. Распознавание образов сетями Хопфилда.

Ответы:

Алгоритм Хопфилда. Распознавание образов сетями Хопфилда.

Верный ответ: Алгоритм Хопфилда. Распознавание образов сетями Хопфилда.

2. Архитектура сети ART-1. Слой сравнения и слой распознавания. Весовые матрицы и коэффициенты усиления. Принципы работы ART-сети.

Ответы:

Архитектура сети ART-1. Слой сравнения и слой распознавания. Весовые матрицы и коэффициенты усиления. Принципы работы ART-сети.

Верный ответ: Архитектура сети ART-1. Слой сравнения и слой распознавания.

Весовые матрицы и коэффициенты усиления. Принципы работы ART-сети.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.