

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Цифровые технологии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Интеллектуальные системы**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

(подпись)

А.Г. Гольцов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.

Вишняков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.

Вишняков

(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. ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ИД-1 Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач

ИД-2 Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Модели представления знаний: формализация, функции распределения и доверия; технология сопоставления объектов (Тестирование)
2. Обучение и эксплуатация базы знаний управления и технология управления процессом (Тестирование)
3. Создание базы знаний интерфейсов программ и технология сертификации интерфейсов программ (Тестирование)
4. Создание базы знаний: формирование, обновление и технология распознавания объектов (Тестирование)

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Создание, обучение и тестирование нейросетей в среде Neuroph Studio (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	10	12	15
Представление знаний						
Представление знаний		+	+	+	+	
Метрология и мера						

Метрология и мера				+	
Нечеткие множества					
Нечеткие множества				+	
Нейросети					
Нейросети					+
Семантика объекта					
Семантика объекта					+
Базы знаний					
Базы знаний		+			
Распознавание объектов					
Распознавание объектов	+	+	+	+	+
Управление процессом					
Управление процессом	+	+	+	+	+
Сертификация интерфейса программ					
Сертификация интерфейса программ				+	
Вес КМ:	10	10	30	10	40

\$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
ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Знать: Нейросетевые технологии Методы построения формальной системы Методы формализации: объектов, системы управления процессом, интерфейса программы Уметь: Выбирать инструментальную среду и/или студию для разработок в рамках моделей: нечеткая и нейросетевая	Модели представления знаний: формализация, функции распределения и доверия; технология сопоставления объектов (Тестирование) Создание базы знаний интерфейсов программ и технология сертификации интерфейсов программ (Тестирование) Создание, обучение и тестирование нейросетей в среде Neuroph Studio (Лабораторная работа)
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Знать: Модели представления знаний Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей Разрабатывать базы знаний	Модели представления знаний: формализация, функции распределения и доверия; технология сопоставления объектов (Тестирование) Создание базы знаний: формирование, обновление и технология распознавания объектов (Тестирование) Обучение и эксплуатация базы знаний управления и технология управления процессом (Тестирование) Создание базы знаний интерфейсов программ и технология сертификации интерфейсов программ (Тестирование) Создание, обучение и тестирование нейросетей в среде Neuroph Studio (Лабораторная работа)

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

**КМ-1. Модели представления знаний: формализация, функции распределения и доверия; технология сопоставления объектов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест

**Краткое содержание задания:**

Требуется выбрать один правильный ответ на каждый вопрос.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Методы построения формальной системы	1.Предикат - это: а) логическая константа б) логическая функция нескольких аргументов, определенная на множестве значений этих элементов в) вещественная функция от случайного аргумента
Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей	1.Нарисуйте вид функции распределения суммы двух равномерно распределенных случайных величин

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильный ответ*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 0*

*Описание характеристики выполнения знания: Неправильные ответы*

**КМ-2. Создание базы знаний: формирование, обновление и технология распознавания объектов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест

**Краткое содержание задания:**

Требуется выбрать один правильный ответ на каждый вопрос.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Модели представления знаний	1.Что такое база знаний? а) Совокупность логических утверждений б) Совокупность фактов и правил вывода 2.Что такое правила вывода?
------------------------------------	---

	а) Алгоритм доступа к устройствам ввода вывода б) Способ формулировать набор истинных утверждений на основе имеющихся утверждений, рассматриваемых как истинные
Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей	1.Каким образом хранятся правила вывода?
Уметь: Разрабатывать базы знаний	1.Сколько в вашей базе знаний фактов и правил вывода?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 20*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

**КМ-3. Обучение и эксплуатация базы знаний управления и технология управления процессом**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест

**Краткое содержание задания:**

Требуется сформулировать ответ или выбрать из списка.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Модели представления знаний	1.В чем обычно заключается обучение базы знаний управления? 2.В чем обычно заключается эксплуатация базы знаний управления?
Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей	1.Перечислите примененные вами подходы к решению задачи управления.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 20*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

#### **КМ-4. Создание базы знаний интерфейсов программ и технология сертификации интерфейсов программ**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест

**Краткое содержание задания:**

Требуется сформулировать ответ или выбрать подходящий

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Методы формализации: объектов, системы управления процессом, интерфейса программы	1.Что такое сертификация программ: а) Присоединение к исполняемому коду бинарного блока данных с цифровой подписью б) Процедура установления соответствия программы набору предъявляемых требований в) Изготовление подписанного цифровой подписью файла сертификата
Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей	1.Обоснуйте соответствие рассматриваемой программы одному из требований из предъявляемого набора.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 20*

*Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы*

#### **КМ-5. Создание, обучение и тестирование нейросетей в среде Neuroph Studio**

**Формы реализации:** Обмен электронными документами

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе выполнения лабораторной работы № 5 «Создание, обучение и тестирование нейросетей» студент создает, обучает и тестирует набор нейросетей с результатами: числа на выходах нейросетей и общая ошибка нейросетей. Эти данные сведены в таблицы, помещенные в файл результата - Result.docx. Студент пересылает файл результата на почту преподавателя. Преподаватель оценивает результат работы № 5 в градациях (5,4,3,2) по технологии, приведенной в пункте «Контрольные вопросы на умения»

**Краткое содержание задания:**

Задание к лабораторной работе № 5

1. Из локального адреса CKSIS\DOC\Работа № 5. Создание, обучение и тестирование нейросетей выполнить пункты инструкции «Neuroph Studio. Установка» ( при первом

обращении к Neuroph Studio ).

2. После проверки преподавателем результатов выполнения лабораторных работ №№ 1 – 4 с адреса fadeevnn@mpei.ru получить номер варианта ограничений в пространстве начальных и граничных условий для выполнения лабораторной работы № 5. Из табл. 23 описания лабораторной работы по номеру варианта ограничений на такте № 2 получить выборки исходных данных, как показано в 1.1. и 1.2 описания лабораторной работы.

3. Из выборок исходных данных сформировать набор обучающих выборок для такта № 2 управления процессом. Выборки формировать с учетом факторов целенаправленности, как показано в 1.1. описания лабораторной работы и занести их в файл Result.docx по локальному адресу CKSIS\DOC\Работа № 5. Создание, обучение и тестирование нейросетей, в таблицу 1, не меняя формат и набор шрифтов этого файла. Нумерация обучающих выборок: для однозначного управления: №№ 1 – 4; для неоднозначного управления: №№ 5 – 6. Точки неоднозначности в качестве выборок не использовать, а использовать отрезок, как показано в 1.1 описания лабораторной работы. Если отрезков неоднозначности несколько, использовать только один из них.

4. По примеру в 2.3. описания лабораторной работы создать нейросети типа MLP с тремя скрытыми слоями и вариацией числа нейронов в каждом таком слое от 3 до 6.

5. Выполнить обучение и тестирование полученных нейросетей со сходимостью общей ошибки нейросети к 10% и результаты занести в файл Result.docx по локальному адресу CKSIS\DOC\Работа № 5. Создание, обучение и тестирование нейросетей, в таблицы 2, 3 и 4, не меняя формат и набор шрифтов этого файла. Если сходимость общей ошибки нейросети более 10%, подобрать другой набор обучающих выборок по выборкам исходных данных.

6. Из локального адреса CKSIS\DOC\Работа № 5. Создание, обучение и тестирование нейросетей файл Result.docx направить преподавателю.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Нейросетевые технологии	1.Что такое искусственный нейрон?
Уметь: Выбирать инструментальную среду и/или студию для разработок в рамках моделей: нечеткая и нейросетевая	1.Сформулируйте перечень использованных вами при разработке и обучении нейросети функций среды Neuroph Studio
Уметь: Проводить разработку и обучение нейросетей	1.Определите, сколько нейронов во входном слое вашей искусственной нейронной сети?

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 10*

*Описание характеристики выполнения знания: Общая ошибка нейросети*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 20*

*Описание характеристики выполнения знания: Общая ошибка нейросети*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Общая ошибка нейросети*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач

### Вопросы, задания

1. Сформулируйте основополагающие положения (парадигмы) в предъявленном тексте.
2. Какие виды множеств вам известны?
3. Что такое нечеткие множества?
4. Сформулируйте классификацию нечетких мер.
5. Изложите принцип обратного вывода по Маслову.
6. В чем заключается метод градиентного спуска при обучении нейросети?
7. Сформулируйте обобщенную схему нейронечетких технологий.
8. Сформулируйте понятие семантики высказываний.
9. Дайте определение базы знаний.
10. Перечислите способы сопоставления объектов.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные модели представления знаний

Ответы:

Перечислить

Верный ответ: семантические сети, предикаты, продукции, фреймы, нейросети, нечеткие множества

2. Что такое база знаний?

Ответы:

сформулировать

Верный ответ: Это база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области

3. Что такое нейронная сеть?

Ответы:

сформулировать

Верный ответ: Математическая модель, а также ее аппаратная или программная реализация, моделирующая распространение возбуждения в биологических нейронных сетях и представляющая собой систему искусственных нейронов

4. Что такое нечеткое множество?

Ответы:

сформулировать

Верный ответ: Это множество, принадлежность к которому определяется не логическим значением Да/Нет, а может принимать промежуточные значения (например, от 0 до 1) и носит характер "выраженности" или "степени" принадлежности.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ОПК-2 Обосновывает выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывает оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

### Вопросы, задания

1. Какие градации имеет шкала номиналов?

Какие шкалы вам известны?

Что такое функция распределения параметра в номинале?

Из чего состоит формальная система?

2. Что представляют из себя семантические сети, иерархическая модель, реляционная модель, фреймы и нейросети

3. Какие требования "ГОСТ Р" предъявляет к сертификации интерфейса программ?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое обучение нейронной сети

Ответы:

сформулировать

Верный ответ: Процесс подбора параметров составляющих нейросеть искусственных нейронов для решения конкретной задачи.

2. Что такое сертификация программного обеспечения?

Ответы:

сформулировать

Верный ответ: Это процедура установления соответствия программного обеспечения требованиям нормативных документов

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 100

Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 20

Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы

### 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»