

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

**Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Актуальные задачи прикладной математики и информатики**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.  
Варшавский  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

М.М. Маран  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.  
Варшавский  
(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:

- ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики  
ИД-1 Демонстрирует знание современных методов исследования свойств математических и информационных моделей  
ИД-2 Использует и применяет углубленные знания для решения задач фундаментальной и прикладной математики
- ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач  
ИД-2 Выбирает и модифицирует алгоритмы и программные решения в области математического моделирования
- ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности  
ИД-2 Разрабатывает и анализирует математические модели прикладных задач

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

- Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов (Лабораторная работа)
- Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (Лабораторная работа)
- Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов (Лабораторная работа)
- Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani (Лабораторная работа)
- Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno (Лабораторная работа)
- Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	12	14	16
Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики							

Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики	+	+				
Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы						
Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы			+			
Аппарат искусственных нейронных сетей						
Аппарат искусственных нейронных сетей				+	+	
Методы и средства интеллектуального анализа данных						
Методы и средства интеллектуального анализа данных						+
Вес КМ:	20	10	20	20	10	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
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание современных методов исследования свойств математических и информационных моделей	Знать: современные методы исследования математических и компьютерных моделей Уметь: применять современные методы исследования математических и компьютерных моделей	Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов (Лабораторная работа)
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует и применяет углубленные знания для решения задач фундаментальной и прикладной математики	Знать: актуальные проблемы и задачи прикладной математики и информатики Уметь: применять базовые концепции, подходы и методы решения задач прикладной математики и информатики с использованием современных вычислительных технологий	Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani (Лабораторная работа) Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno (Лабораторная работа)

ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает и модифицирует алгоритмы и программные решения в области математического моделирования	<p>Знать: основные методы, алгоритмы и программные средства в области мягких вычислений</p> <p>Уметь: разрабатывать и модифицировать алгоритмы, математическое и программное обеспечение для решения прикладных задач в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani (Лабораторная работа)</p> <p>Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno (Лабораторная работа)</p> <p>Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов (Лабораторная работа)</p> <p>Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (Лабораторная работа)</p>
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Разрабатывает и анализирует математические модели прикладных задач	<p>Знать: методы анализа проблем, постановку и обоснование задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать модели, методы и программные средства для решения задач в области прикладной математики и информатики</p>	<p>Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (Лабораторная работа)</p> <p>Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов (Лабораторная работа)</p>

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

### КМ-1. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по проектированию системы нечеткого логического вывода на основе алгоритма Mamdani в среде MATLAB, формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации работы спроектированной системы нечеткого логического вывода на основе алгоритма Mamdani и ответов на контрольные вопросы

#### Краткое содержание задания:

В лабораторной работе изучаются основы проектирования систем нечеткого логического вывода.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание – выбирает предметную область и конкретную задачу (например, построение рейтинга студента на основе исходных данных – посещаемость, количество сданных лабораторных работ и прочитанных книг), определяет и описывает входные и выходные данные с помощью лингвистических переменных (задает функции принадлежности), формирует базу нечетких правил, а затем на основе алгоритма Mamdani с различными настройками выполняет процедуру нечеткого логического вывода.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: актуальные проблемы и задачи прикладной математики и информатики	1. Каковы основные характеристики нечетких множеств? 2. Какие методы построения функций принадлежности Вам известны? 3. Дайте определение лингвистической переменной. 4. Перечислите базовые операции над нечеткими множествами.
Знать: основные методы, алгоритмы и программные средства в области мягких вычислений	1. Каковы основные этапы нечеткого логического вывода?

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

## **КМ-2. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по проектированию системы нечеткого логического вывода на основе алгоритма Sugeno в среде MATLAB, формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации работы спроектированной системы нечеткого логического вывода на основе алгоритма Sugeno и ответов на контрольные вопросы.

### **Краткое содержание задания:**

В лабораторной работе изучаются основы проектирования систем нечеткого логического вывода.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание – выбирает предметную область и конкретную задачу (например, построение рейтинга студента на основе исходных данных – посещаемость, количество сданных лабораторных работ и прочитанных книг), определяет и описывает входные и выходные данные с помощью лингвистических переменных (задает определенную зависимость выходных данных от исходных), формирует базу нечетких правил, а затем на основе алгоритма Sugeno с различными настройками выполняет процедуру нечеткого логического вывода.

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные методы, алгоритмы и программные средства в области мягких вычислений</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите возможные варианты задания функций принадлежности нечетких множеств.</li><li>2.В чем заключается отличие задания функций принадлежности для алгоритмов Mamdani и Sugeno?</li><li>3.Какие ограничения на формирование нечетких правил для системы нечеткого логического вывода по алгоритму Sugeno?</li></ol>
<p>Уметь: применять базовые концепции, подходы и методы решения задач прикладной математики и информатики с использованием современных вычислительных технологий</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Укажите как в среде MATLAB изменить настройку метода дефаззификации.</li><li>2.Удалите или измените одно из правил в базе знаний системы нечеткого логического вывода.</li><li>3.Продемонстрируйте на примере спроектированной системы основные отличия алгоритмов Mamdani и Sugeno.</li><li>4.Продемонстрируйте в среде MATLAB какие имеются настройки алгоритмов нечеткого логического вывода.</li></ol>



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

**КМ-3. Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по исследованию экстремумов функций с помощью генетических алгоритмов (ГА) в среде MATLAB, формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации работы ГА с различными настройками и ответов на контрольные вопросы.

**Краткое содержание задания:**

В лабораторной работе изучаются основы работы с аппаратом генетических алгоритмов (ГА) в среде MATLAB.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание по нахождению и исследованию экстремумов функций (по вариантам) с помощью ГА, самостоятельно определяет способ представления хромосомного набора и выбирает различные настройки ГА, генетических операторов.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные методы исследования математических и компьютерных моделей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какие из актуальных задач в области прикладной математики и информатики можно решать с помощью генетических алгоритмов?</li> <li>2.Перечислите основные генетические операторы.</li> <li>3.Какие критерии останова используются для генетических алгоритмов?</li> <li>4.Что такое эволюционное моделирование?</li> <li>5.Опишите схему классического генетического алгоритма.</li> </ol>
Уметь: применять современные методы исследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Загрузите инструмент для работы с генетическим алгоритмом в среде MATLAB.</li> </ol>

математических компьютерных моделей	и	2.Выполните настройку оператора мутации в среде MATLAB. 3.Выполните настройку оператора кроссинговера в среде MATLAB. 4.Настройте критерий останова для генетического алгоритма в среде MATLAB.
-------------------------------------	---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

**КМ-4. Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по изучению базовых понятий и подходов в области нейротехнологий, формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации работы обученных искусственных нейронных сетей с различной топологией и ответов на контрольные вопросы

**Краткое содержание задания:**

В лабораторной работе изучаются принципы построения нейронных сетей и приобретаются умения по работе с пакетом прикладных программ для искусственных нейронных сетей (ИНС) в программной среде MATLAB.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, заключающееся в создании ИНС с различной топологией и обучении ИНС для вычисления функции  $y=f(x)$  на отрезке  $[A, B]$  (по вариантам), самостоятельно осуществляет подготовку обучающей выборки (входной и целевой вектора), определяет топологию ИНС (количество скрытых слоев и нейронов в каждом слое) и другие настройки сети (тип сети, функции активации, начальное значение синаптических весов и др.), выполняет ее обучение с помощью подготовленной выборки

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: разрабатывать и модифицировать алгоритмы, математическое и программное обеспечение для решения прикладных задач в своей профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Продемонстрируйте основные возможности нейропакета в программное среде MATLAB.</li> <li>2.Добавьте дополнительный скрытый слой из 5 нейронов в ИНС.</li> <li>3.Измените функцию активации ИНС.</li> <li>4.Подготовьте новую обучающую выборку для ИНС.</li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

**КМ-5. Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по изучению базовых подходов и алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (ИНС), формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации работы обученных ИНС с использованием различных алгоритмов обучения и ответов на контрольные вопросы

**Краткое содержание задания:**

В лабораторной работе изучаются основные алгоритмы обучения нейронных сетей и приобретаются умения по работе с пакетом прикладных программ для искусственных нейронных сетей (ИНС) в программное среде MATLAB.

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, заключающееся в обучении ИНС с выбранной студентом топологией для вычисления функции  $y=f(x)$  на отрезке  $[A, B]$  (по вариантам), самостоятельно осуществляет подготовку обучающей выборки (входной и целевой вектора), а также тестовой выборки для эмуляции ИНС, настраивает различные параметры обучения ИНС (точность, количество эпох обучения и др.) и выполняет ее обучение с помощью подготовленной выборки, а также выполняет эмуляцию ИНС на тестовой выборке данных

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: разрабатывать и	1.Какие существуют возможности у неропакета в
------------------------	---

модифицировать алгоритмы, математическое и программное обеспечение для решения прикладных задач в своей профессиональной деятельности	среде MATLAB для представления результатов обучения нейронной сети?
Уметь: самостоятельно разрабатывать модели, методы и программные средства для решения задач в области прикладной математики и информатики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните работу алгоритма обратного распространения ошибки (backpropagation) на примере вашей ИНС?</li> <li>2. Увеличьте точность обучения ИНС в 2 раза.</li> <li>3. Запустите инструмент эмуляции ИНС на тестовом наборе.</li> <li>4. На подготовленном тестовом наборе данных выполните сравнение результатов работы ИНС, обученных на основе разных алгоритмов.</li> </ol>

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

#### **КМ-6. Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Заранее определяется индивидуальное задание по решению задач интеллектуального анализа данных (задач классификации и кластеризации данных), формулируются общие требования к его выполнению и рекомендации для самостоятельной работы. Защита задания (лабораторной работы) осуществляется по завершению выполнения во время проведения лабораторных занятий путем демонстрации результатов классификации и кластеризации тестовых наборов данных на основе прецедентов (Case-Based Reasoning) и ответов на контрольные вопросы.

#### **Краткое содержание задания:**

В лабораторной работе изучается прецедентный подход для решения задач интеллектуального анализа данных (задач классификации и кластеризации данных). Каждый студент получает индивидуальный набор данных и одну из задач интеллектуального анализа данных, программно реализует базовый алгоритм извлечения

прецедентов, самостоятельно осуществляя выбор языка программирования (например, C, C++, Python, Delphi), и с его помощью выполняет анализ данных из своего набора.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы анализа проблем, постановку и обоснование задач в области профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Перечислите основные задачи интеллектуального анализа данных.</li><li>2.Дайте определение понятию “прецедент”.</li><li>3.Назовите основные этапы СВР-цикла.</li><li>4.Укажите основные метрики применяемые в алгоритме ближайшего соседа для извлечения прецедентов.</li><li>5.Какие действия необходимо предпринять, если решение на основе прецедентов с заданной степенью сходства не удалось получить?</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме и даны корректные ответы на все контрольные вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено преимущественно верно и на большинство контрольных вопросов даны правильные ответы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если выполненное задание содержит некоторые неточности и ошибки, но выбрано верное направление для их устранения, а также имеются корректные ответы на контрольные вопросы

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

<b>МЭИ</b>	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>	<i>Утверждаю</i>																																			
	<b>Предмет:</b> Актуальные задачи прикладной математики и информатики <b>Кафедра:</b> ПМИИ <b>Институт:</b> ИВТИ	<i>Зав. кафедрой ПМИИ</i> _____ Варшавский П.Р. <i>Лектор потока</i> _____ Варшавский П.Р.																																			
<p>1. Основные этапы нечеткого вывода.</p> <p>2. Основные подходы к обучению нейросетей.</p> <p>3. Задача.</p> <p>Задано три прецедента П1, П2 и П3. Найти решение для текущей ситуации (Цель) на основе прецедентов с использованием алгоритма ближайшего соседа.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th></th><th>П1</th><th>П2</th><th>П3</th><th>Цель</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td><math>w1 = 0,25</math></td><td><b>x1</b></td><td>20</td><td>12</td><td>12</td><td>16</td><td>[0, 40]</td></tr><tr><td><math>w2 = 0,5</math></td><td><b>x2</b></td><td></td><td>8</td><td>8</td><td>16</td><td>[0, 20]</td></tr><tr><td><math>w3 = 1</math></td><td><b>x3</b></td><td>40</td><td></td><td>10</td><td></td><td>[0, 50]</td></tr><tr><td></td><td><b>R</b></td><td><b>R1</b></td><td><b>R2</b></td><td><b>R3</b></td><td><b>?</b></td><td></td></tr></tbody></table>					П1	П2	П3	Цель		$w1 = 0,25$	<b>x1</b>	20	12	12	16	[0, 40]	$w2 = 0,5$	<b>x2</b>		8	8	16	[0, 20]	$w3 = 1$	<b>x3</b>	40		10		[0, 50]		<b>R</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>?</b>	
		П1	П2	П3	Цель																																
$w1 = 0,25$	<b>x1</b>	20	12	12	16	[0, 40]																															
$w2 = 0,5$	<b>x2</b>		8	8	16	[0, 20]																															
$w3 = 1$	<b>x3</b>	40		10		[0, 50]																															
	<b>R</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>?</b>																																

## Процедура проведения

Экзамен проводится устно по билетам в очной форме. На подготовку ответа на экзаменационный билет студенту дается 60 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание современных методов исследования свойств математических и информационных моделей

## Вопросы, задания

1. Инструментальные средства ГА.
2. Схема классического ГА. Особенности совместного использования генетических операторов.
3. Эволюционное моделирование. Механизм передачи наследственной информации.

4.Актуальные научные проблемы в области современных компьютерных технологий, прикладной математики и информатики. Основные подходы и методы их решения.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какие операторы из списка являются генетическими?

Ответы:

- 1) оператор мутации;
- 2) оператор безусловного перехода;
- 3) оператор отбора;
- 4) оператор кроссинговера;
- 5) оператор цикла.
- 6.
7. Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 1) 3) 4)

2.Как называется пространство поиска в задачах эволюционного моделирования?

Ответы:

- 1) популяция;
- 2) фенотип;
- 3) генотип;
- 4) геном.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

3.Как называется пространство решений в задачах эволюционного моделирования?

Ответы:

- 1) поколение;
- 2) хромосома;
- 3) генотип;
- 4) фенотип.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 4)

4.Какой принцип лежит в основе генетического алгоритма?

Ответы:

- 1) принцип эволюции по Ламарку;
- 2) принцип естественного отбора по Дарвину;
- 3) синтетическая теория эволюции.
- 4.
5. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 2)

5.Для решения каких задач широко применяются генетические алгоритмы?

Ответы:

- 1) задачи прогнозирования временных рядов;
- 2) задачи принятия решений;

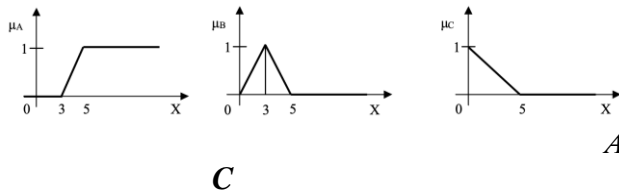
3. 3) оптимизационные задачи.
- 4.
5. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует и применяет углубленные знания для решения задач фундаментальной и прикладной математики

**Вопросы, задания**

1. Нечеткий вывод. Алгоритм Sugeno.
2. Нечеткий вывод. Алгоритм Mamdani.
3. Основные этапы нечеткого вывода.
4. Операции над нечеткими множествами.
5. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности).



Построить функцию принадлежности нечеткого множества:

$$D = A \cap B \cup \bar{C}$$

и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя максиминный способ.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Как определяется точка перехода нечеткого множества?

Ответы:

1. 1) элемент  $x$ , для которого  $\mu(x)=0.5$ ;
2. 2) элемент  $x$ , для которого  $\mu(x)=0$ ;
3. 3) элемент  $x$ , для которого  $\mu(x)=1$ ;
4. 4) элемент  $x$ , для которого  $\mu(x)$  не определена.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 1)

2. Как задается операция пересечения нечетких множеств  $A$  и  $B$  по Заде?

Ответы:

1. 1)  $\min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$ ;
2. 2)  $\max\{\mu_A(x)+\mu_B(x)-1, 0\}$ ;
3. 3)  $\mu_A(x)*\mu_B(x)$ .
- 4.
5. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 1)

3. Как задается операция объединения нечетких множеств  $A$  и  $B$  по Заде?

Ответы:



1. 1)  $\min\{\mu_A(x)+\mu_B(x), 1\}$ ;
2. 2)  $\mu_A(x)+\mu_B(x)-\mu_A(x)*\mu_B(x)$ ;
3. 3)  $\max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$ .
- 4.
5. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Выбирает и модифицирует алгоритмы и программные решения в области математического моделирования

#### Вопросы, задания

1. Обучение нейросети. Метод обратного распространения ошибки.
2. Обучение нейросети. Правило соревновательного обучения.
3. Обучение нейросети. Правило Хебба.
4. Основные подходы к обучению нейросетей.
5. Нечеткие и лингвистические переменные.
6. Основные характеристики нечетких множеств. Методы построения функций принадлежности.
7. Элементы теории приближенных рассуждений. Основные понятия теории нечеткой логики (fuzzy logic).

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое определение является верным?

Ответы:

- 1) нечеткая логика — это логическое исчисление, являющееся расширением пропозициональной логики;
- 2) нечеткая логика — это логическое исчисление, являющееся расширением многозначной логики;
- 3) нечеткая логика — это логическое исчисление, являющееся расширением тернарной логики;
- 4) нечеткая логика — это логическое исчисление, являющееся расширением логики предикатов первого порядка.

Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 2)

2. Какая область определения функции принадлежности нечеткого множества  $\mu(x)$ ?

Ответы:

1. 1)  $[-1, 1]$ ;
2. 2)  $[-100, 100]$ ;
3. 3)  $[0, 1]$ .
- 4.
5. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

3. Как называется межнейронная связь?

Ответы:

1. 1) аксон;
2. 2) сома;
3. 3) синапс;

4. 4) дендрит.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

4. Укажите основные постулаты теории Маккалона и Питтса.

Ответы:

1. 1) модель нейрона может представляться в виде простейшего процессорного элемента, который вычисляет значение некоторой функции;
- 2) структура нейронной сети состоит только из гомогенных компонентов (нейронов);
- 3) конструкция нейронной сети пригодна для выполнения логических и арифметических операций;
- 4) нейронная сеть способна обучаться, распознавать образы и обобщать полученную информацию;
- 5) нейронная сеть способна решать любые творческие задачи.

Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 1) 3) 4)

5. Для решения какой задачи изначально применялся персептрон Разенблатта?

Ответы:

1. 1) распознавания слитной речи;
2. 2) прогнозирования курса валют;
3. 3) нахождения экстремума функции;
4. 4) распознавания букв английского алфавита.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 4)

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Разрабатывает и анализирует математические модели прикладных задач

#### Вопросы, задания

1. Многослойный персептрон.
2. Основные конфигурации нейросетей.
3. Общие принципы современных нейросетей. Функция активации. Матрица весовых коэффициентов.
4. Формальное описание нейрона и его математическая модель.
5. Методы правдоподобных рассуждений на основе аналогий и прецедентов. Основные определения.
6. Прецедентный подход. Параметрическое представление прецедентов и алгоритм извлечения прецедентов.
7. Задано три прецедента П1, П2 и П3. Найти решение для текущей ситуации (Цель) на основе прецедентов с использованием алгоритма ближайшего соседа.

	П1	П2	П3	Цель	
x1	20	12	12	16	[0, 40]
x2		8	8	16	[0, 20]
x3	40		10		[0, 50]
<b>R</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	?	

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для решения каких задач применяют самоорганизующиеся сети Кохонена?

Ответы:

- 1) задач классификации данных;
- 2) задач распознавания образов;
- 3) задач сегментации (кластеризации);
- 4) задач принятия решений;
- 5) задач организации ассоциативной памяти.
- 6.
7. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

2. Какие парадигмы выделяют в обучении искусственных нейронных сетей?

Ответы:

- 1) обучение с учителем (контролируемое обучение);
- 2) смешанное обучение;
- 3) машинное обучение;
- 4) обучение без учителя (неконтролируемое обучение);
- 5) итерационное обучение.

Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 1) 2) 4)

3. Укажите основные этапы цикла рассуждения на основе прецедентов.

Ответы:

- 1) сохранение;
- 2) постановка задачи;
- 3) извлечение;
- 4) повторное использование;
- 5) пересмотр и адаптация;
- 6) оценка полученного решения.
- 7.
8. Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 1) 3) 4) 5)

4. Какие основные компоненты в общем случае включает прецедент?

Ответы:

- 1) оценку правдоподобия;
- 2) решение задачи;
- 3) результат применения решения;
- 4) рекомендации эксперта;
- 5) описание задачи (проблемной ситуации).

Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 2) 3) 5)

5. Укажите задачи, которые относятся к задачам интеллектуального анализа данных.

Ответы:

1. 1) задачи классификации данных;
- 2) задачи кластеризации данных;
- 3) задачи автоматического доказательства теорем;
- 4) задачи поиска ассоциаций и корреляций;
- 5) задачи выявления типовых образцов на заданном множестве;
- 6) задачи принятия решений;
- 7) задачи исследования тенденций во временных рядах.

Укажите правильные варианты.

Верный ответ: 1) 2) 4) 5) 7)

6. Какая технология предназначена для анализа структурированных данных с помощью математических моделей, основанных на статистических, вероятностных и оптимизационных методах, с целью выявления в них заранее неизвестных закономерностей, зависимостей и извлечения непредвиденной информации?

Ответы:

1. 1) интерактивная аналитическая обработка данных;
2. 2) коллаборативная фильтрация;
3. 3) глубокий анализ данных (Data Mining);
4. 4) визуализация данных;
5. 5) когнитивная графика.

6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

7. Какой метод является самым распространенным для извлечения прецедентов?

Ответы:

1. 1) метод опорных векторов;
2. 2) метод поиска в пространстве состояний;
3. 3) метод ближайшего соседа;
4. 4) метод FOREL.
- 5.
6. Укажите правильный вариант ответа.

Верный ответ: 3)

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня и в полном объеме. Ответы даны верно и четко сформулированы особенности предложенных решений.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы даны верно, но имеются некоторые неточности и непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня и основная часть задания выполнена верно или приведен правильный путь решения. В ответах на вопросы экзаменационного билета допущены существенные ошибки, но затем самостоятельно исправлены.*

### ***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 экзаменационной составляющих.