

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 12 » 04 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.10 Машинное обучение**

(код и наименование дисциплины(модуля))

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

(наименование профиля/специализации)

*бакалавр*

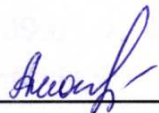
квалификация

**очная, очно-заочная**

форма обучения

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:  
Ст.преподаватель

  
\_\_\_\_\_

Л.А.Амаева

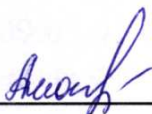
ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ\_протокол от 15.03.2021  
№7

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Матухина О.В.

Эксперт:  
Руководитель ООП

  
\_\_\_\_\_

Амаева Л.А.

**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

Компетенция:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.2 Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере

ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.1 Знает методологии разработки программного обеспечения, назначение и возможности средств проектирования программного обеспечения

ПК 1.2 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК 1.3 Владеет навыками разработки требований к программным продуктам, использования методов и средств проектирования программного обеспечения

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b> (указать все темы из РПД)				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические Занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
УК-1.1	<b>Тема 1-5</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>Тема 1-4</b>	<b>Не предусмотрены</b>	Выполнение расчетно-графической работы, экзаменационный тест, сдача коллоквиума
УК-1.2	<b>Тема 1-5</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>Тема 1-4</b>	<b>Не предусмотрены</b>	Выполнение расчетно-графической работы, экзаменационный тест, сдача коллоквиума

УК-1.3	<i>Тема 1-5</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1-4</i>	<i>Не предусмотре- ны</i>	<i>Выполнение расчетно- графической работы, экзамена- ционный тест, сдача коллоквиу- ма</i>
ПК 1.1	<i>Тема 1-5</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1-4</i>	<i>Не предусмотре- ны</i>	<i>Выполнение расчетно- графической работы, экзамена- ционный тест, сдача коллоквиу- ма</i>
ПК 1.2	<i>Тема 1-5</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1-4</i>	<i>Не предусмотре- ны</i>	<i>Выполнение расчетно- графической работы, экзамена- ционный тест, сдача коллоквиу- ма</i>
ПК 1.3	<i>Тема 1-5</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Тема 1-4</i>	<i>Не предусмотре- ны</i>	<i>Выполнение расчетно- графической работы, экзамена- ционный тест, сдача коллоквиу- ма</i>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уро- вень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уро- вень)</i>
<i>РГР</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>20</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет \_\_\_\_\_ ИТ  
Кафедра \_\_\_\_\_ ИСТ

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль/программа: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Коллоквиум  
подисциплине Б1.В.10 Машинное обучение

**Коллоквиум №1.**

Основные понятия систем искусственного интеллекта

1. Основные понятия систем искусственного интеллекта.
2. Понятие искусственного интеллекта.
3. Типизация интеллектуальных систем и их основная характеристика.
4. Преимущества и недостатки гибридизации интеллектуальных систем.
5. Понятие данных и знаний.
6. Основные характеристики знаний.
7. Факты и эвристики, декларативные и процедурные знания.

**Коллоквиум №2.**

Экспертные системы

1. Понятие экспертной системы.
2. Архитектура ЭС.
3. Основные компоненты ЭС.
4. Механизм вывода.
5. Механизм объяснения.
6. Классы ЭС.
7. Этапы проектирования ЭС
8. Примеры использования ЭС в различных прикладных областях.
9. Представление знаний в ЭС.
10. Логические модели.
11. Продукционные модели.
12. Семантические сети.
13. Фреймы
14. Методы поиска решений.
15. Поиск решений в одном пространстве.
16. Поиск в иерархии пространств.

17. Поиск в альтернативных пространствах.
18. Поиск с использованием нескольких моделей.
19. Выборы метода поиска решений

### **Коллоквиум №3.**

#### Нечеткие множества и нечеткая логика

1. Понятие нечеткой логики и нечетких систем.
2. Нечеткие множества и лингвистические переменные.
3. Принцип обобщения.
4. Дефаззификация нечетких множеств.
5. L-R нечеткие числа.
6. Нечеткие алгоритмы.
7. Нечеткий логический вывод.
8. Модель Мамдани.
9. Модель Сугено.
10. Модель Цукамото

### **Коллоквиум №4.**

#### Нейронные сети

1. Понятие нейронной сети.
2. Структура нейронной сети.
3. Классификация нейронных сетей.
4. Применение нейронных сетей
5. Постановка задачи обучения нейронной сети.
6. Персептрон Розенблатта.
7. Правило обучения Видроу – Хоффа.
8. Многослойные нейронные сети.
9. Алгоритм обратного распространения ошибки
10. Нейронная сеть Хопфилда.
11. Нейронная сеть Хемминга.
12. Самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена

### **Коллоквиум №5.**

#### Генетические алгоритмы

1. Понятие и функционирование генетического алгоритма.
2. Операции скрещивания и мутации.
3. Кодирование решения задачи хромосомным набором.
4. Примеры задач, решаемых генетическими алгоритмами.
5. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов

### **Критерии оценки**

№ п/п		Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное



1	Коллоквиум №1	5	8
2	Коллоквиум №2	5	8
3	Коллоквиум №3	5	8
4	Коллоквиум №4	5	8
5	Коллоквиум №5	5	8
	Итого	25	40

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет \_\_\_\_\_ ИТ  
Кафедра \_\_\_\_\_ ИСТ

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль/программа: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы  
по дисциплине Б1.В.10 Машинное обучение

### **РГР №1.**

#### **Раздел 2. Экспертные системы**

Вариант 1. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).

Вариант 2. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).

Вариант 3. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).

Вариант 4. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).

Вариант 5. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирские перевозки).

Вариант 6. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).

Вариант 7. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).

Вариант 8. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).

Вариант 9. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (угрозы).

Вариант 10. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).

Вариант 11. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).

Вариант 12. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).

Вариант 13. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Зоопарк» (организация).

Вариант 14. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Рекламное агентство» (ассортимент и работа с клиентами).

Вариант 15. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).

Вариант 16. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).

Вариант 17. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).

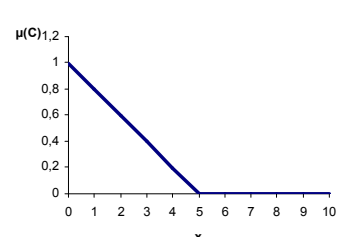
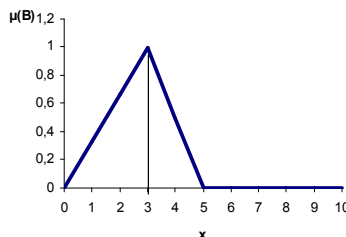
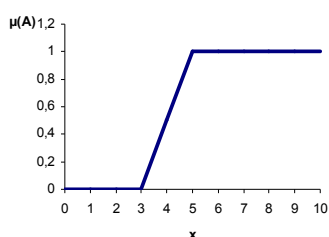
Вариант 18. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

Вариант 19. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).

Вариант 20. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).

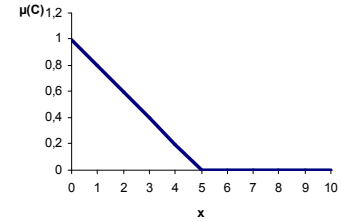
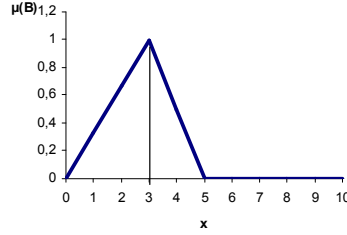
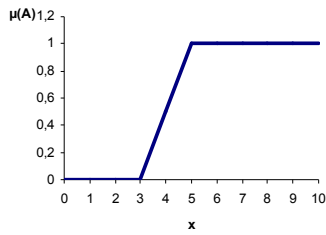
### Раздел 3 . Нечеткие множества и нечеткая логика

Вариант 1. Дано 3 нечетких множества  $A$ ,  $B$ ,  $C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя максиминный способ

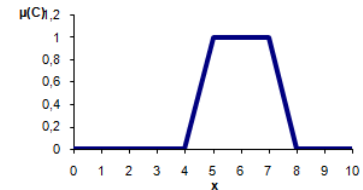
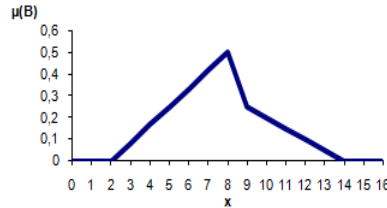
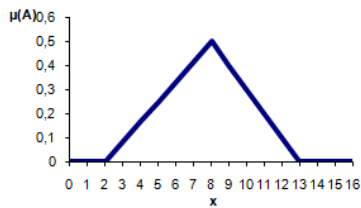


Вариант 2. Дано 3 нечетких множества  $A$ ,  $B$ ,  $C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества

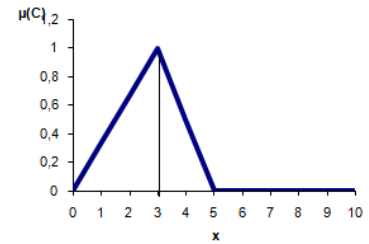
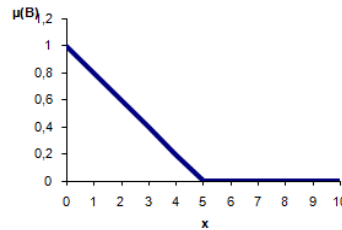
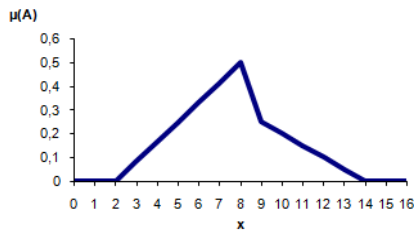
$D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



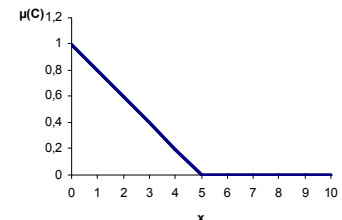
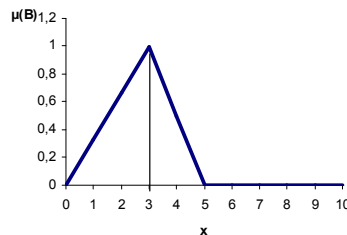
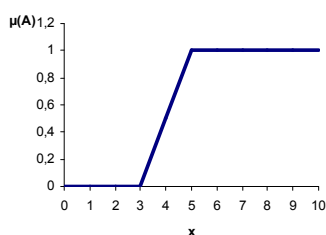
Вариант 3. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



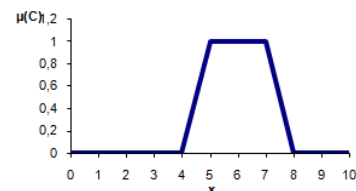
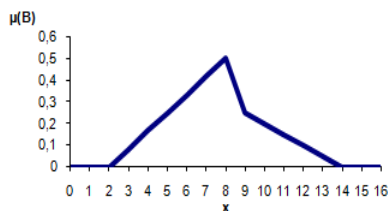
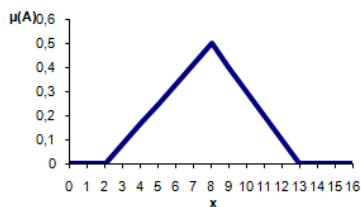
Вариант 4. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



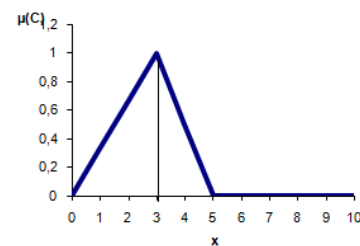
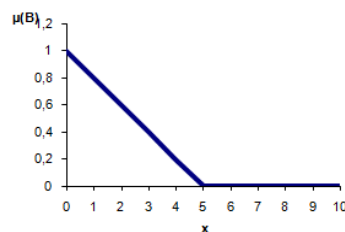
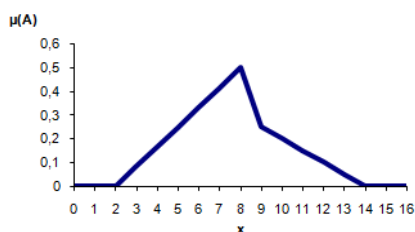
Вариант 5. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



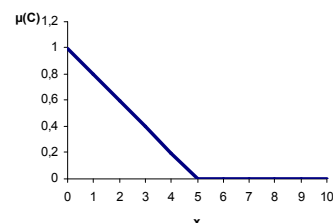
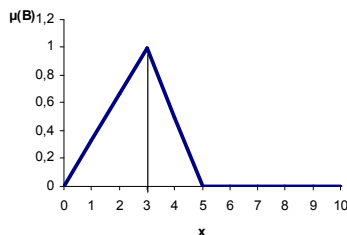
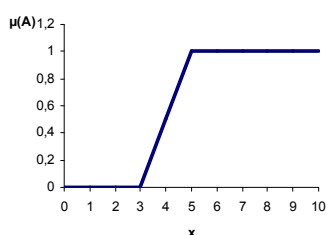
Вариант 6. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



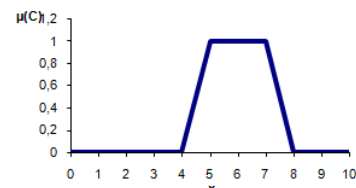
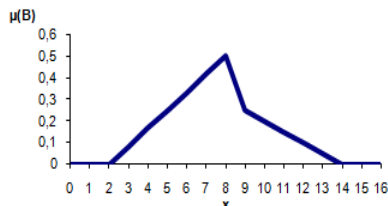
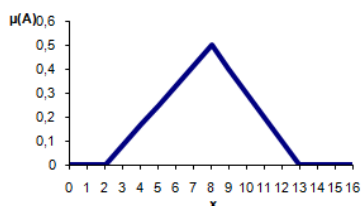
Вариант 7. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



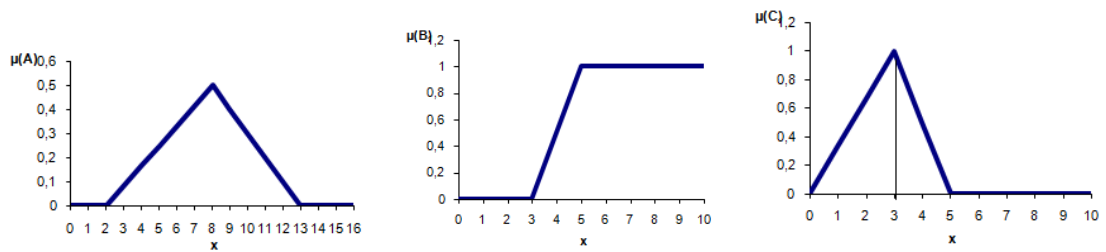
Вариант 8. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



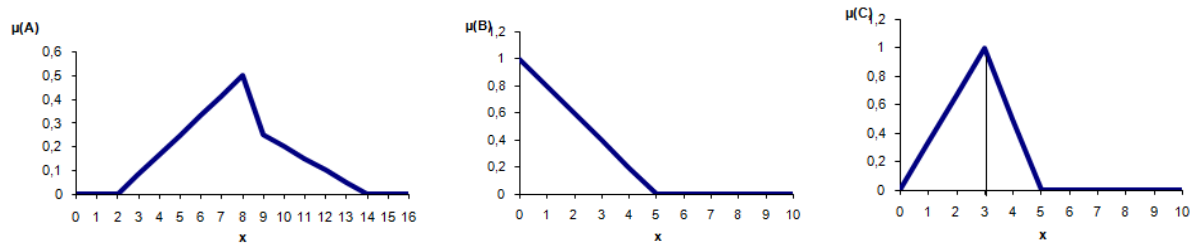
Вариант 9. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



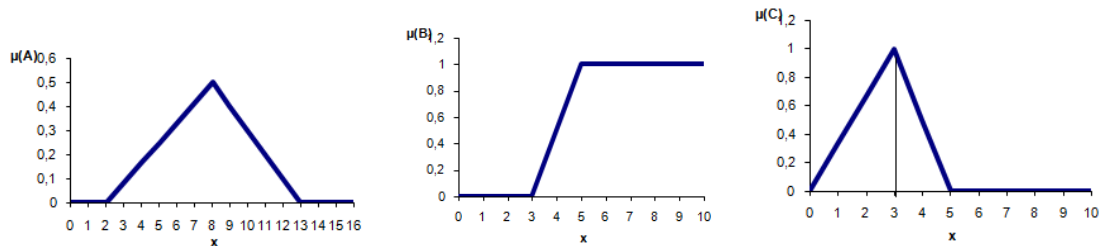
Вариант 10. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



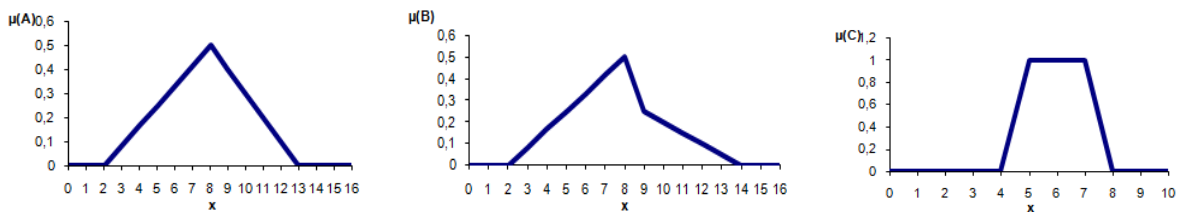
Вариант 11. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



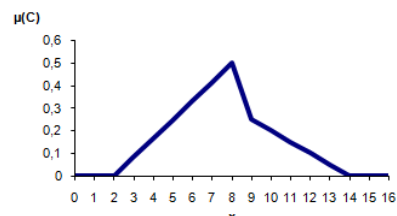
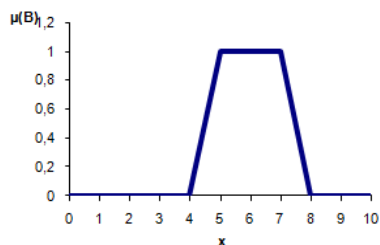
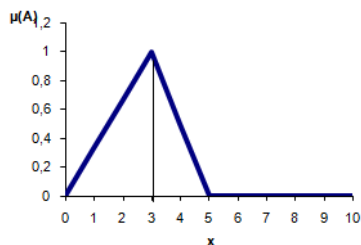
Вариант 12. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



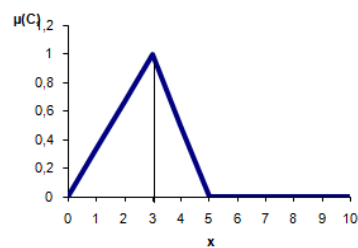
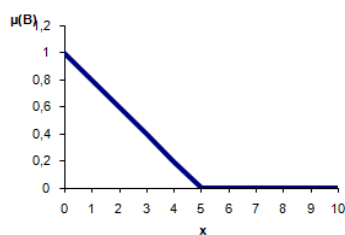
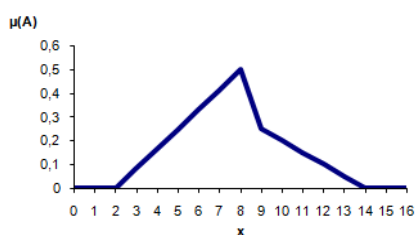
Вариант 13. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



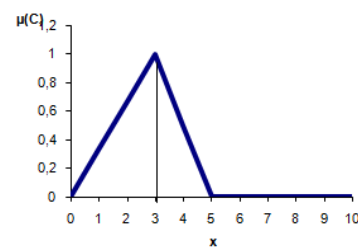
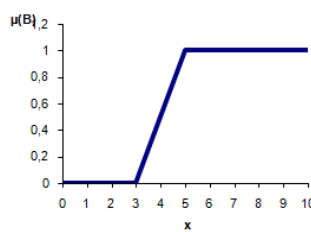
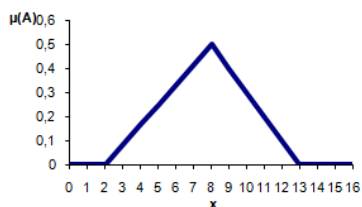
Вариант 14. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



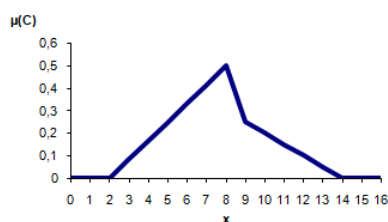
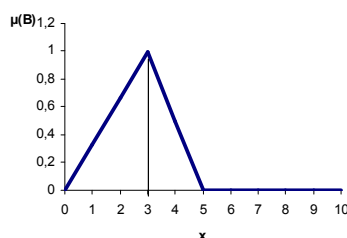
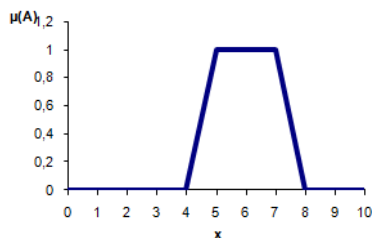
Вариант 15. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



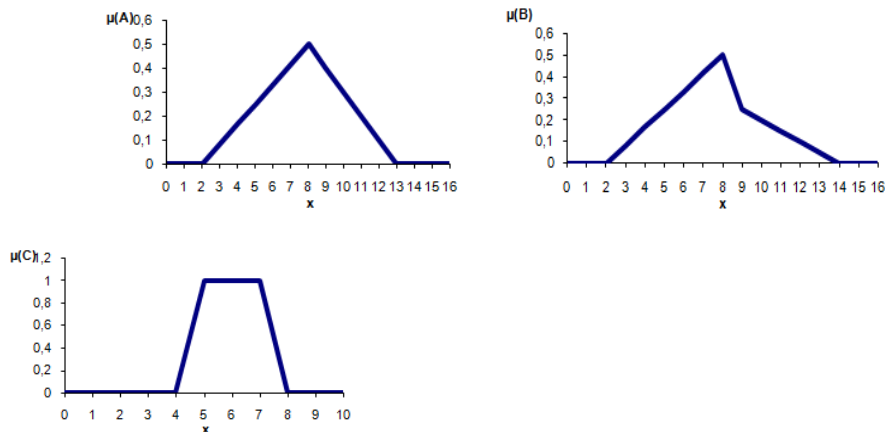
Вариант 16. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



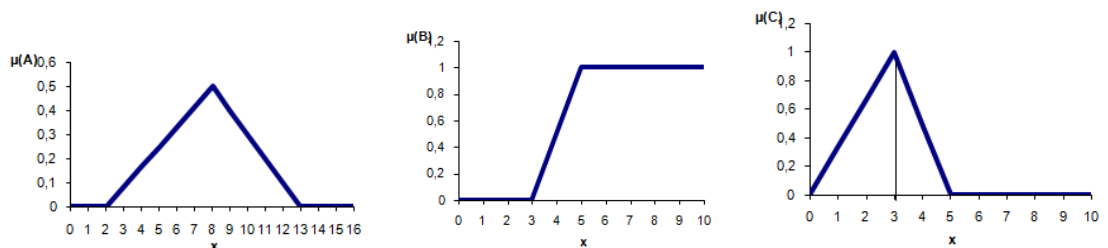
Вариант 17. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



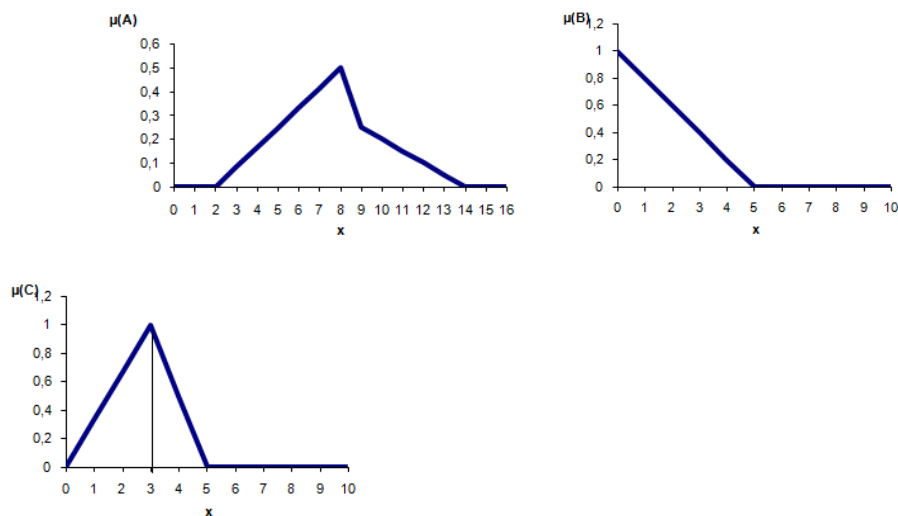
Вариант 18. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



Вариант 19. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



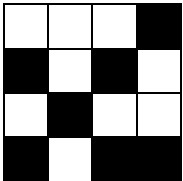
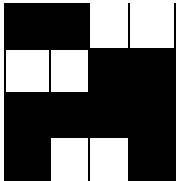
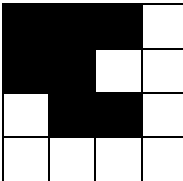
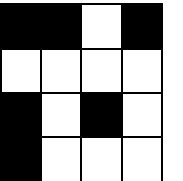
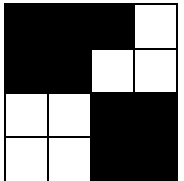
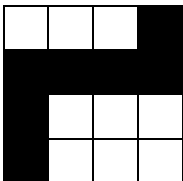
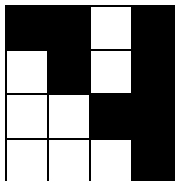
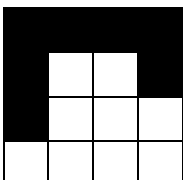
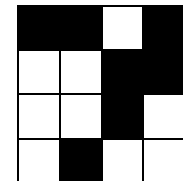
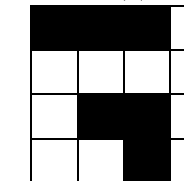
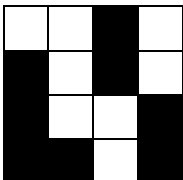

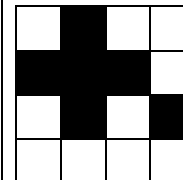
Вариант 20. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.

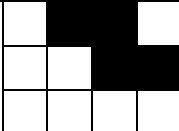
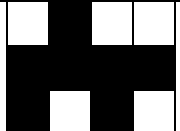
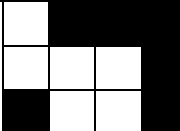
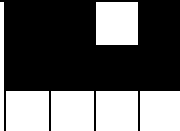
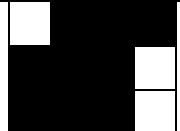
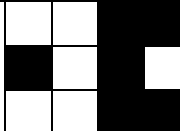
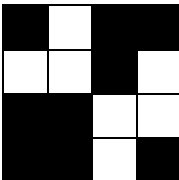
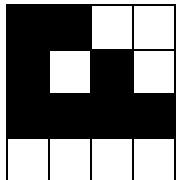
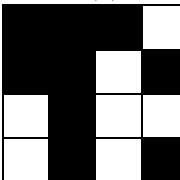
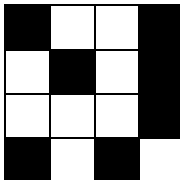
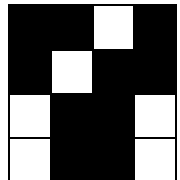
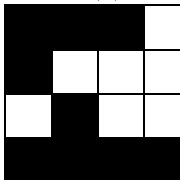
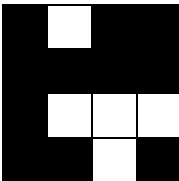
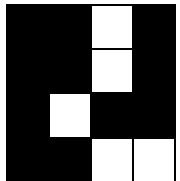
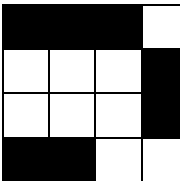
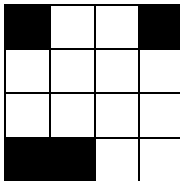
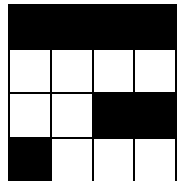
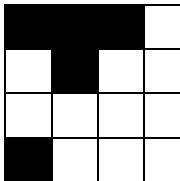
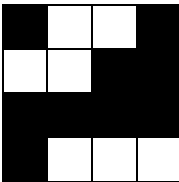
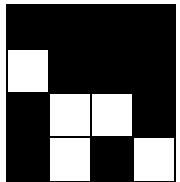
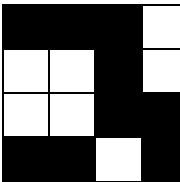
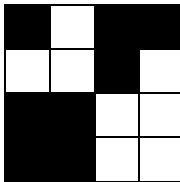
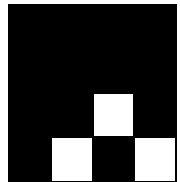
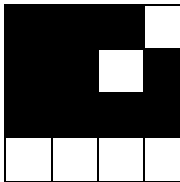
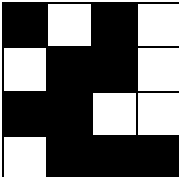
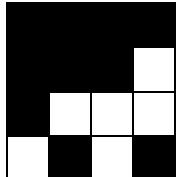
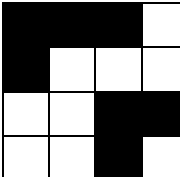
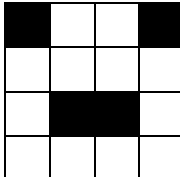
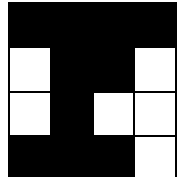
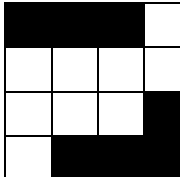


## Раздел 4. Нейронные сети

Задание 1. Вычислить выходной сигнал НС Хопфилда с учетом переходного процесса.



<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №1</p> 
<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №1</p> 
<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №1</p> 
<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №1</p> 
<p>Об разец №1</p> 	<p>Об разец №1</p> 

																	
Вариант 13									Вариант 14								
Об			О			Вх			Об			О			Вх		
разец №1			бразец №2			од			разец №1			бразец №2			од		
																	
Вариант 15									Вариант 16								
Об			О			Вх			Об			О			Вх		
разец №1			бразец №2			од			разец №1			бразец №2			од		
																	
Вариант 17									Вариант 18								
Об			О			Вх			Об			О			Вх		
разец №1			бразец №2			од			разец №1			бразец №2			од		
																	
Вариант 19									Вариант 20								
Об			О			Вх			Об			О			Вх		
разец №1			бразец №2			од			разец №1			бразец №2			од		
																	

## Задание 2.

Вариант 1. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона, а во втором – 1. Функция активации нейронов сети - пороговая ( $T=0,6$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «исключающее или» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 2. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейрон-

ной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона, а во втором – 1. Функция активации нейронов сети - сигмоидальная ( $k=1$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции импликации (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 3. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона, а во втором – 1. Функция активации нейронов сети - линейная ( $k=0,6$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «штрих Шеффера» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 4. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона, а во втором – 1. Функция активации нейронов сети – гиперболический тангенс ( $k=1$ ). В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «стрелка Пирса» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 5. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется сигмоидальная функция активации ( $k=0,9$ ), а во втором – 1, пороговая ( $T=0,7$ ). В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «исключающее или» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 6. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется линейная функция активации ( $k=0,5$ ), а во втором – 1, сигмоидальная ( $k=0,7$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции импликации (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 7. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,4$ ), а во втором – 1, линейная ( $k=0,6$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «штрих Шеффера» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 8. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,6$ ), а во втором – 1, гиперболический тангенс ( $k=2$ ). В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции «стрелка Пирса» (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 9. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 3 нейрона, а во втором – 2. Функция активации нейронов сети - линейная ( $k=0,6$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 10. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 3 нейрона, а во втором – 2. Функция активации нейронов сети - сигмоидальная ( $k=1$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 11. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 3 нейрона, а во втором – 2. Функция активации нейронов сети - пороговая ( $T=0,65$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 12. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 3 нейрона, а во втором – 2. Функция активации нейронов сети – гиперболический тангенс ( $k=3$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 13. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется сигмоидальная функция активации ( $k=0,9$ ), во втором – 2, пороговая ( $T=0,7$ ). Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 14. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется линейная функция активации ( $k=0,5$ ), во втором – 2, сигмоидальная ( $k=0,7$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 15. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,4$ ), во втором – 2, линейная ( $k=0,6$ ) функция. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 16. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,6$ ), во втором – 1, гиперболический тангенс ( $k=2$ ). Синаптические веса и обучающую выборку за-

дать случайным образом (не нули).

Вариант 17. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 3 слоёв, использующей пороговую функцию активации ( $T=0,5$ ), в первом слое 2 нейрона, во втором – 2, в третьем – 1. Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

Вариант 18. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, использующей пороговую функцию активации ( $T=0,5$ ), в первом слое 3 нейрона, во втором – 1. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для  $X_1 \rightarrow X_2 \& X_3$  (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 19. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, использующей сигмоидальную функцию активации ( $k=0,5$ ), в первом слое 3 нейрона, во втором – 1. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для  $(X_1 \rightarrow X_2) \& X_3$  (не использовать первую строчку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 20. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 3 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,6$ ), во втором – 2, гиперболический тангенс ( $k=2$ ), в третьем 1, линейная ( $k=0,7$ ). Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

#### Критериооценки:

№ п/п		Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
1	РГР №1	11	20

Составитель \_\_\_\_\_ Л.А.Амаева  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет \_\_\_\_\_ ИТ  
Кафедра \_\_\_\_\_ ИСТ

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Профиль/программа: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Семестр \_\_\_\_\_ 7

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ О.В.Матухина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Экзаменационный тест  
по дисциплине(модулю) Б1.В.10 Машинное обучение

Вариант №1

**1. Что понимают под интеллектом?**

- а) способность быстро и правильно решать математические задачи
- б) способность человека принимать оптимальное решение из множества допустимых альтернатив
- в) способность осмысленно приобретать, воспроизводить и использовать знания
- г) определенный способ мышления, свойственный только человеку

**2. Направление искусственного интеллекта, которое занимается моделированием структуры и свойств головного мозга**

- а) нейрокибернетика
- б) кибернетика «белого ящика»
- в) бионика
- г) кибернетика «черного ящика»

**3. Какие типы экспертных систем еще не созданы?**

- а) нечеткие экспертные системы
- б) экспертные системы-лидеры
- в) партнерские экспертные системы
- г) «мягкие» экспертные системы

**4. Экспертные системы предназначены для ...**

- а) извлечения знаний у эксперта
  - б) решения неформализованных и плохо формализованных задач
  - в) общения экспертов с обычными пользователями
  - г) решения формализованных задач
- 5. Главный компонент, обязательно присутствующий в составе любой экспертной системы**
- а) база знаний
  - б) база данных
  - в) модуль советов и объяснений
  - г) модуль приобретения знаний
- 6. Основная функция инженера по знаниям при разработке экспертной системы**
- а) извлекать знания у эксперта и передавать их программисту в формализованном виде
  - б) помочь осознать эксперту, что он действительно является крупным специалистом в данной области
  - в) сформулировать систему правил принятия решений на основе своего опыта и интуиции
  - г) определить адекватность сформированной базы знаний
- 7. Стратегия, позволяющая автоматически получать знания из данных**
- а) извлечение знаний
  - б) приобретение знаний
  - в) формирование знаний
  - г) обнаружение знаний
- 8. Основное назначение модели представления знаний**
- а) оценка правильности рассуждений эксперта при решении им важных практических задач
  - б) модель представления знаний – это основной язык общения инженера по знаниям с экспертом
  - в) упрощение взаимодействия экспертной системы с экспертом в процессе приобретения знаний
  - г) формализация знаний для использования их в механизмах логического вывода экспертных систем
- 9. Какая из моделей представления знаний получила наибольшее распространение в экспертных системах?**
- а) фреймовая модель
  - б) модель семантической сети
  - в) продукционная модель
  - г) данные модели представления знаний в равной степени используются в базах знаний экспертных систем
- 10. Стратегии, позволяющие повысить эффективность логического вывода при поиске решения задачи**
- а) прямой и обратный вывод
  - б) вывод, управляемый антецедентами и консеквентами
  - в) поиск вверх и вниз
  - г) поиск в глубину и в ширину

- 11. При задании нечеткого множества в виде  $\{x, \mu_{\tilde{A}}(x)\}$  второй элемент определяет**
- а) принадлежность или непринадлежность элементов  $x$  нечеткому множеству  $\tilde{A}$
  - б) степень принадлежности элементов  $x$  нечеткому множеству  $\tilde{A}$
  - в) оценку адекватности сформированного нечеткого множества
  - г) возможность участия элементов  $x$  в процессе логического вывода над нечетким множеством  $\tilde{A}$
- 12. Какая операция над нечеткими множествами не имеет смысла применительно к четким множествам?**
- а) объединение
  - б) пересечение
  - в) дополнение
  - г) возведение в степень
- 13. Что получится в результате возведения в квадрат нечеткого множества «красивая девушка»?**
- а) нечеткое множество «не очень красивая девушка»
  - б) нечеткое множество «очень красивая девушка»
  - в) нечеткое множество «очень не красивая девушка»
  - г) нечеткое множество «не красивая девушка»
- 14. В высказывании «человек высокого роста» понятие «рост» - это ... переменная, а «высокий» - ...**
- а) лингвистическая, нечеткая
  - б) нечеткая, лингвистическая
  - в) нечеткая, четкая
  - г) входная, выходная
- 15. Для какой модели нечеткого вывода четкое значение переменной вывода находится как взвешенное среднее  $z_1$  и  $z_2$ , т.е. по формуле  $z_0 = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$**
- а) модель нечеткого вывода Мамдани
  - б) модель нечеткого вывода Сугено
  - в) модель нечеткого вывода Цукамото
  - г) для всех перечисленных моделей
- 16. Пример нечеткого продукционного правила**
- а) ЕСЛИ  $x$  есть  $A$  ТО  $y$  есть  $B$
  - б) Если идет дождь, то нужно взять зонт
  - в) Если человек богатый, то его зарплата высокая
  - г) Если долго мучиться что-нибудь получится
- 17. В чем заключается процедура дефаззификации?**
- а) поиск оптимального решения задачи методами нечеткой логики
  - б) получение четкого аналога нечеткого множества
  - в) получение нечеткого аналога четкого множества
  - г) преобразование простого продукционного правила в нечеткую продукцию
- 18. Метод дефаззификации**
- а) метод градиентного спуска



- б) метод максимального правдоподобия
  - в) метод центра тяжести
  - г) метод проб и ошибок
- 19. Каков будет результат нечеткого логического вывода на модели Мамдани, если на вход нечеткой системы поступает четкая информация и на выходе не используется процедура дефаззификации?**
- а) четкое множество
  - б) нечеткое множество
  - в) четкое число
  - г) пустое множество, так как без дефаззификации невозможно получить выходной результат
- 20. Объединение нечетких множеств  $A$  и  $B$ , определенных на универсальном множестве  $X$  есть нечеткое множество  $C$ , определяемое на  $X$  как:**
- а)  $\mu_N(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, \forall x \in X$
  - б)  $\mu_n(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \forall x \in X$
  - в)  $\mu_n(x) = 1 - \mu_A(x), \forall x \in X$
  - г)  $\mu_n(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, \forall x \in X$
- 21. Какая из нижеперечисленных нейронных сетей есть сеть с обратными связями?**
- а) сеть Хемминга
  - б) сеть Кохонена
  - в) выходная звезда Гроссберга
  - г) радикально-базисная сеть
- 22. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?**
- а) логическое «не»
  - б) логическое «исключающее или»
  - в) логическое «или»
  - г) логическое «и»
- 23. Какой метод лежит в основе алгоритма обратного распространения ошибки для обучения многослойной нейронной сети?**
- а) метод «выживает сильнейший»
  - б) метод главных компонент
  - в) метод «разделяй и властвуй»
  - г) метод градиентного спуска
- 24. При подготовке обучающей выборки для обучения нейронной сети прогнозированию используется метод скользящего окна. На что влияет параметр «ширина окна» в данном методе?**
- а) на число скрытых слоев нейронной сети
  - б) на количество выходных нейронов
  - в) на количество нейронов в скрытом слое
  - г) на количество входных нейронов
- 25. Какое определение характеризует понятие генетического алгоритма?**
- а) ГА – это один из методов обучения многослойных нейронных сетей
  - б) ГА – это алгоритм, используемый в природе в процессе естественной

эволюции

- в) ГА – это метод случайного направленного поиска решения оптимизационных задач
- г) ГА – это метод, позволяющий быстро находить решение многоэкстремальных задач

Основной комплект тестовых экзаменационных заданий находится в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде – MOODLE (<https://moodle.nchti.ru/>).

Максимальное количество баллов за тестирование 40. Тестирование проводится в среде электронного тестирования. Банк тестовых заданий содержит 250 вопросов. Выборка для тестируемого содержит 25 вопросов по темам, генерируемых случайным образом. Формы заданий: закрытые, открытые, на упорядочение, на соответствие. Тестовые задания содержат теоретические вопросы, расчетные и аналитические задания.

Результаты тестирования отображаются в 100 балльной шкале. Для успешного прохождения тестирования необходимо сдать тест на 60 балл и более. Далее полученные баллы пересчитываются в 40 балльную шкалу:

$$\text{Баллы БРС} = \text{Баллы за тестирование} / 100 * 40.$$

#### **Критерии оценки**

№ п/п	Оценочное средство	Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
1	Экзаменационный тест	24	40