

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

Директор

Д.Н. Земский

« 21 »

05

2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.06.02 Интеллектуальные информационные системы  
(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Автоматизация технологических процессов и производств(по отраслям)  
(наименование профиля/специализации)

бакалавр  
квалификация

очная, заочная  
форма обучения

Нижнекамск, 2020 г.

Составитель ФОС:

\_\_\_\_\_  
(должность)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Л.А. Амаева  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.05.2020 г. г. № 9

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Матухина  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

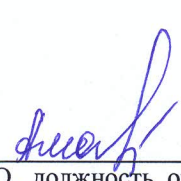
Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.И. Никифорова  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Л.А. Амаева

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

Компетенция:

ПК-14 способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения

<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>	
ПК-14	<b>Тема 1-6</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>Тема 1-6</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<i>Выполнение расчетно-графической работы/контрольной работы, сдача коллоквиума</i>

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

***Очная форма***

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов</i></b>	<b><i>Max, баллов</i></b>
<b><i>РГР</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>55</i></b>
<b><i>Коллоквиум</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>10</i></b>	<b><i>15</i></b>
<b><i>Итого:</i></b>		<b><i>60</i></b>	<b><i>100</i></b>

***Заочная форма***

<b><i>Оценочные средства</i></b>	<b><i>Кол-во</i></b>	<b><i>Min, баллов (базовый уровень)</i></b>	<b><i>Max, баллов (повышенный уровень)</i></b>
Контрольная работа	<b><i>1</i></b>	60	100
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### *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 (не зачтено)	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  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

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

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа: Автоматизация технологических процессов и производств(по отраслям)

Коллоквиум  
по дисциплине Б1.В.ДВ.06.02 Интеллектуальные информационные системы

**Коллоквиум №1.**

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. Выбор метода поиска решений

**Коллоквиум №2.**

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 №3.**

#### **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

#### **Критерии оценки**

№ п/п		Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
1	Коллоквиум №1	10	15
2	Коллоквиум №2	10	15
3	Коллоквиум №3	10	15
	Итого	30	45

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: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа: Автоматизация технологических процессов и производств(по отраслям)

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы  
по дисциплине Б1.В.ДВ.06.02 Интеллектуальные информационные системы

### **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 мо-



дель 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).

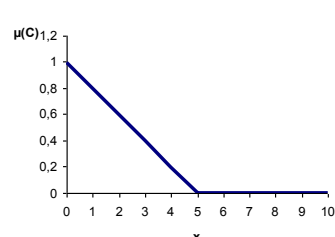
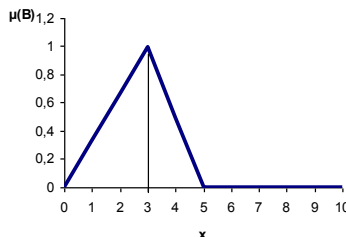
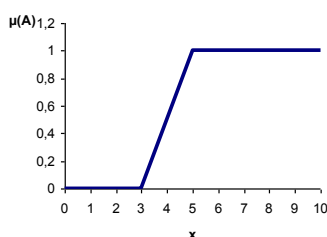
Вариант 18. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

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

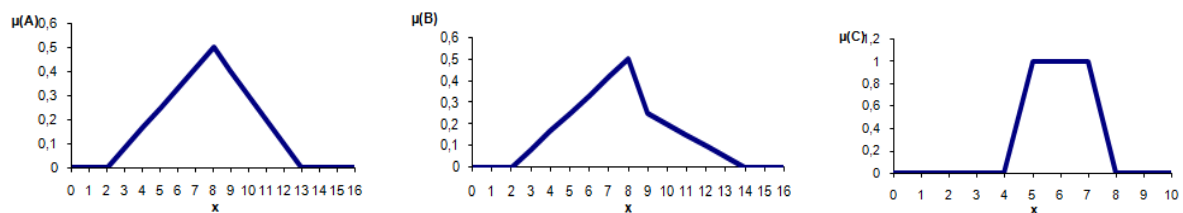
Вариант 1. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ



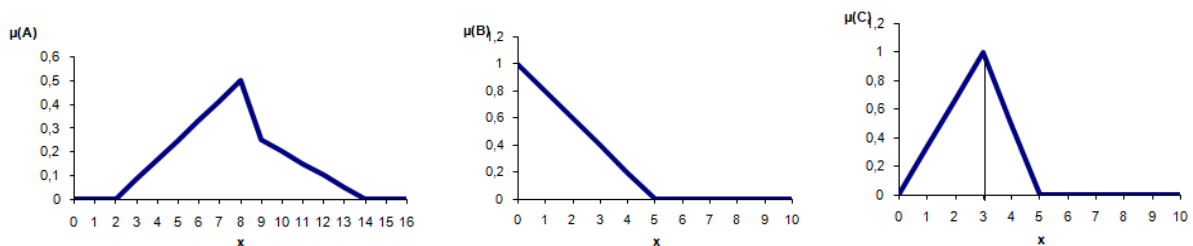
Вариант 2. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



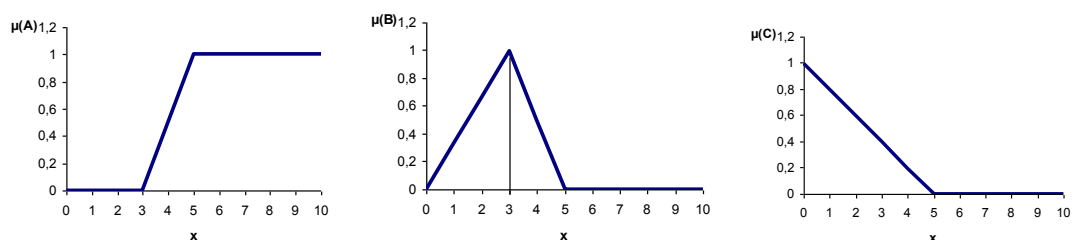
Вариант 3. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



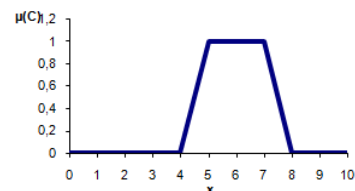
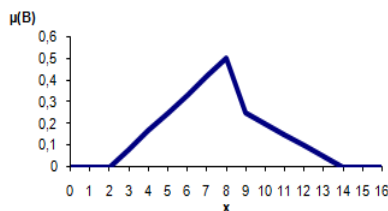
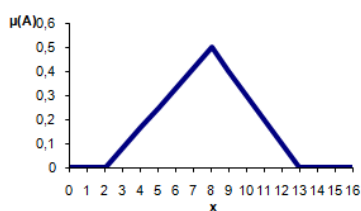
Вариант 4. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



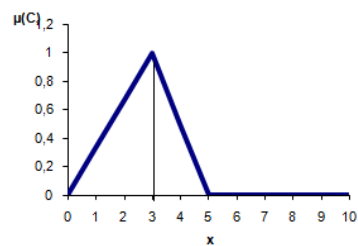
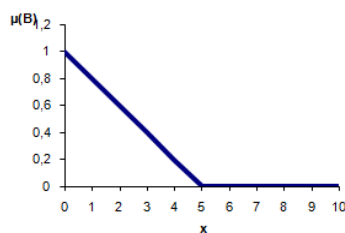
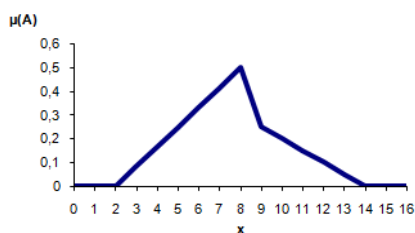
Вариант 5. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



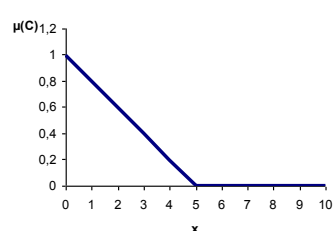
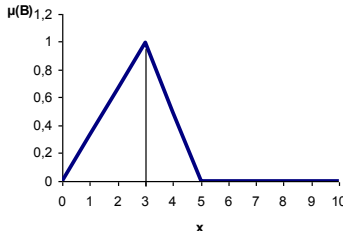
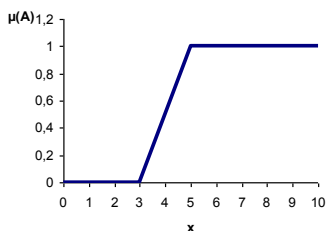
Вариант 6. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



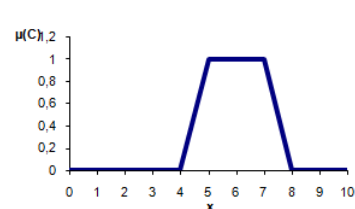
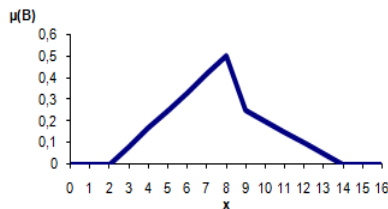
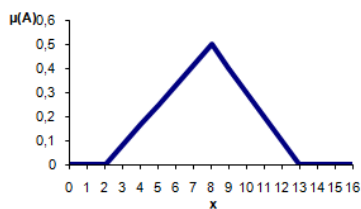
Вариант 7. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



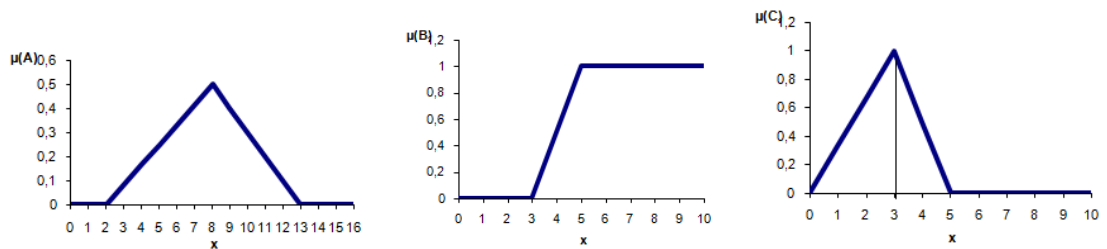
Вариант 8. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



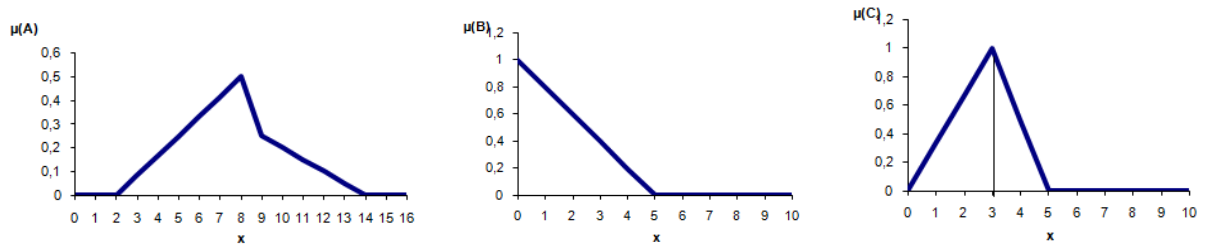
Вариант 9. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



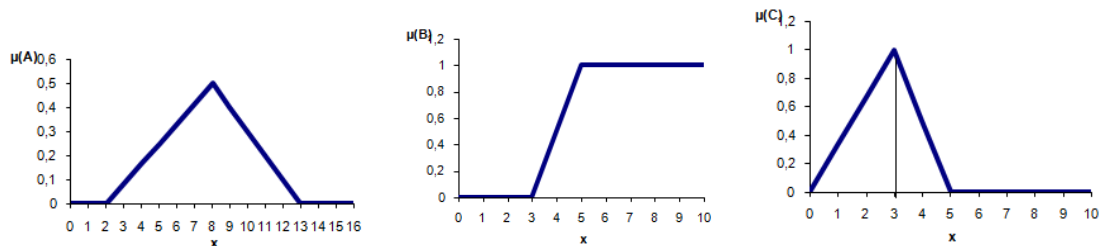
Вариант 10. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



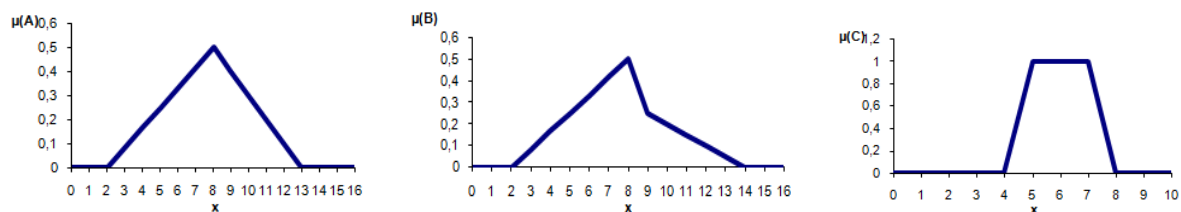
Вариант 11. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



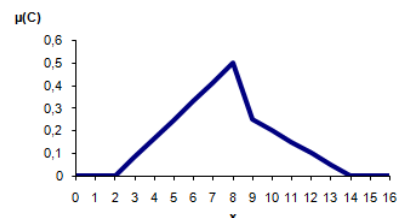
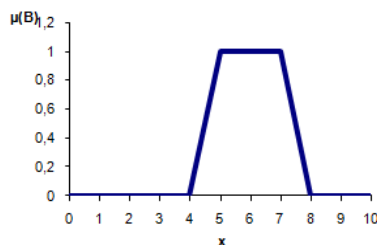
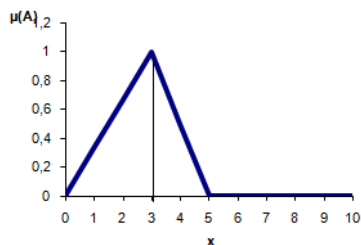
Вариант 12. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



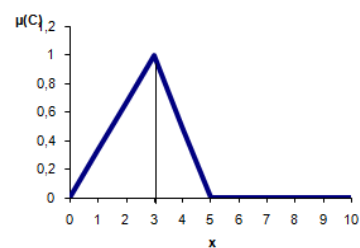
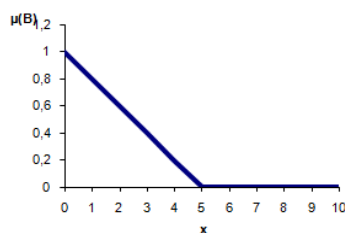
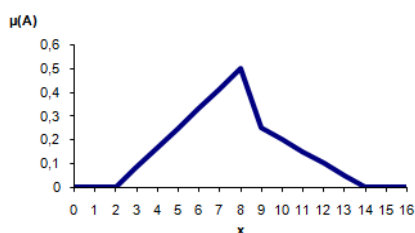
Вариант 13. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



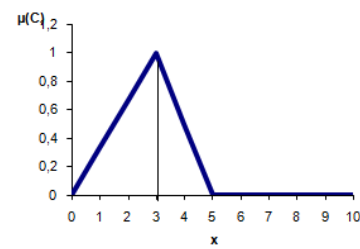
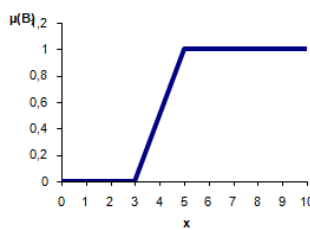
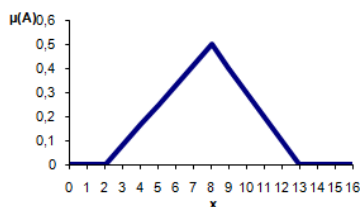
Вариант 14. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



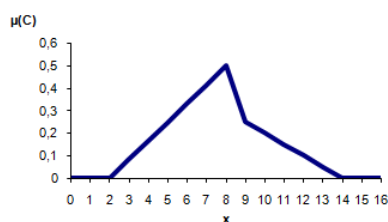
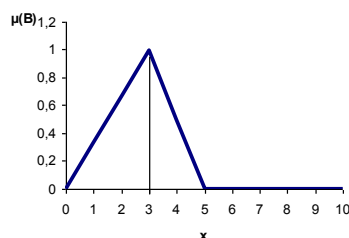
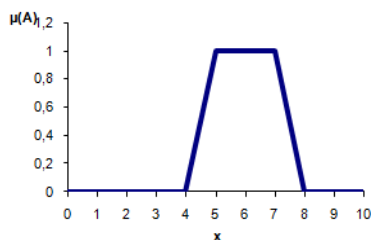
Вариант 15. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



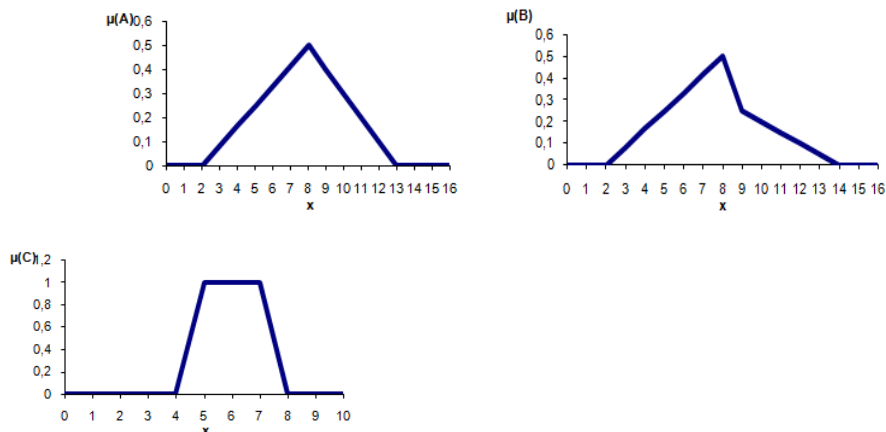
Вариант 16. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



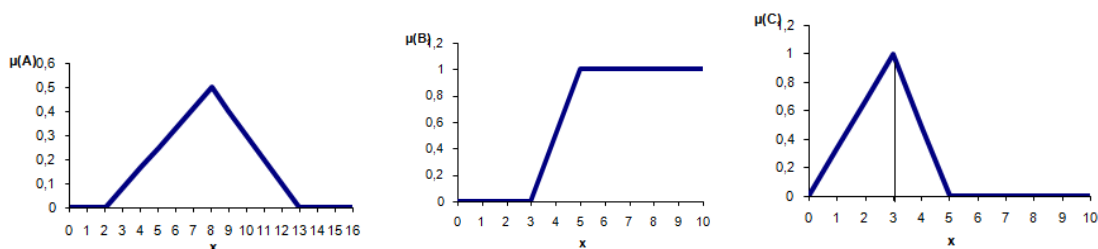
Вариант 17. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



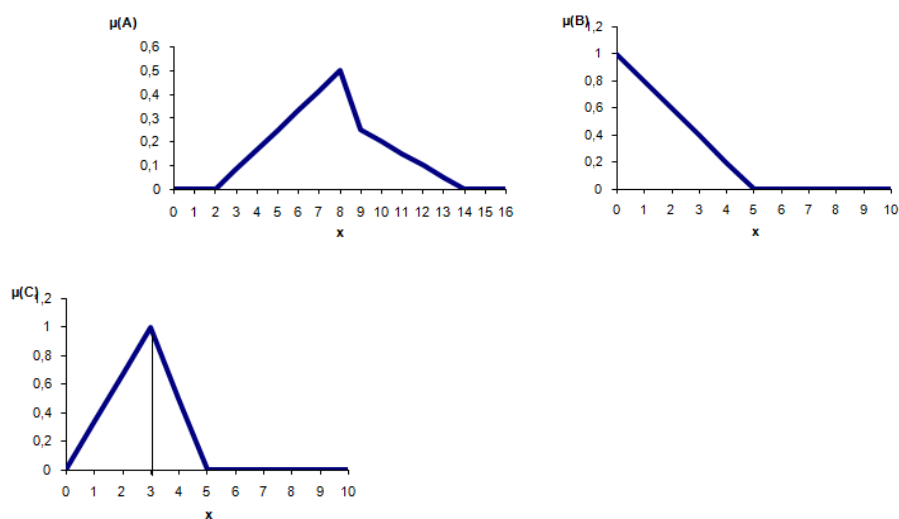
Вариант 18. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



Вариант 19. Дано 3 нечетких множества A, B, C (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.

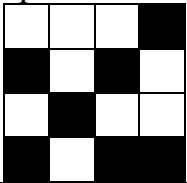
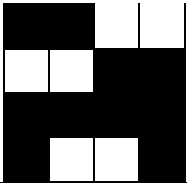
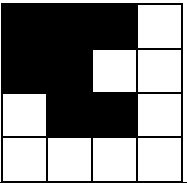
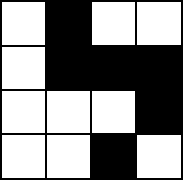
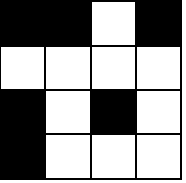
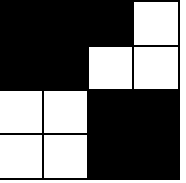
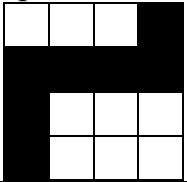
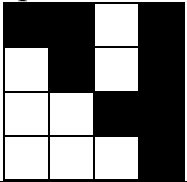
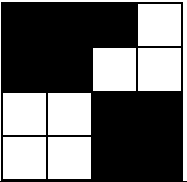
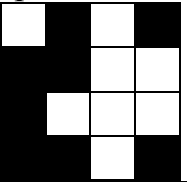
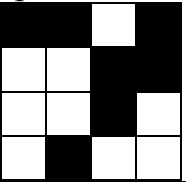
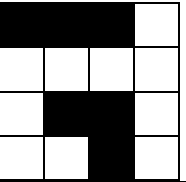
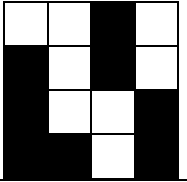
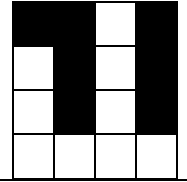
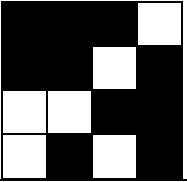
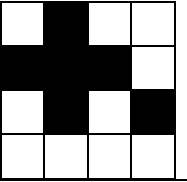
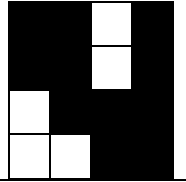
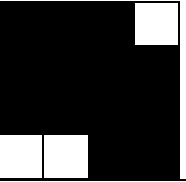
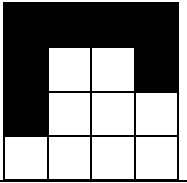
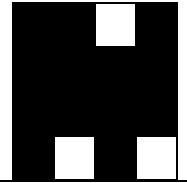
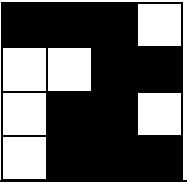
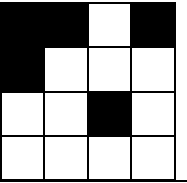
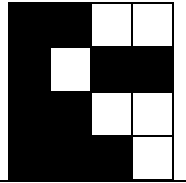
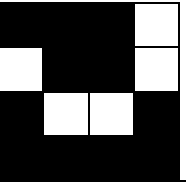
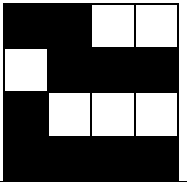
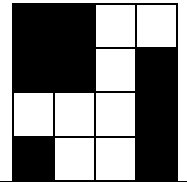
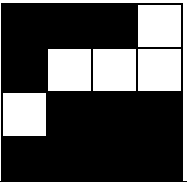
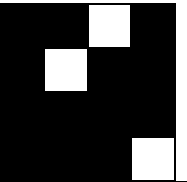
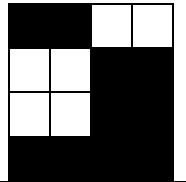
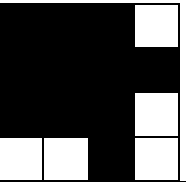

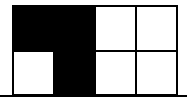

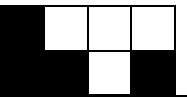






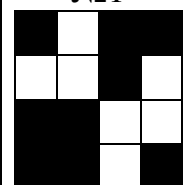
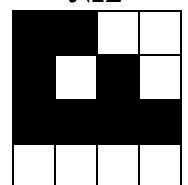
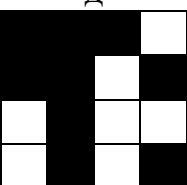
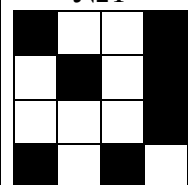
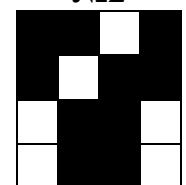
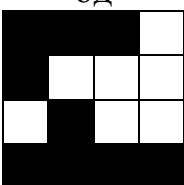
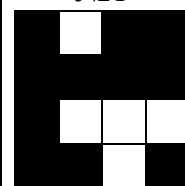
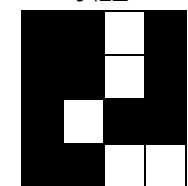
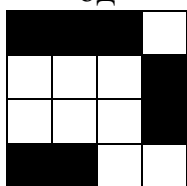
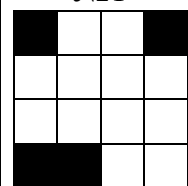
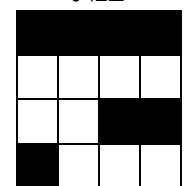
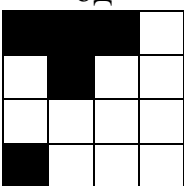
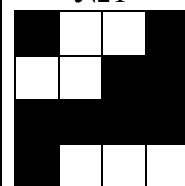
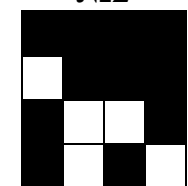
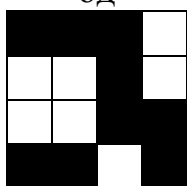
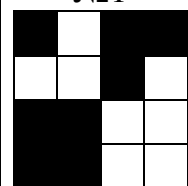
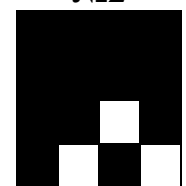
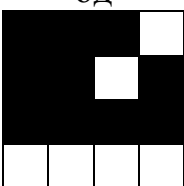
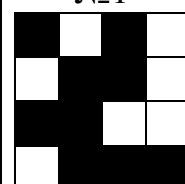
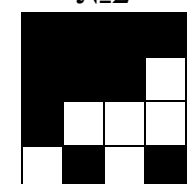
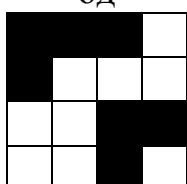
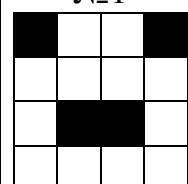
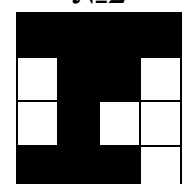
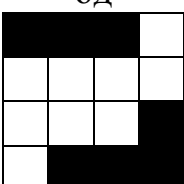
Вариант 20. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



#### Раздел 4. Нейронные сети

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

<p>Вариант 1</p> <p>Об разец №1</p>  <p>Об разец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 2</p> <p>Об разец №1</p>  <p>Об разец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 3</p> <p>Об разец №1</p>  <p>Об разец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 4</p> <p>Об разец №1</p>  <p>Об разец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 5</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 6</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 7</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 8</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 9</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 10</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 11</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 12</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 

																							
Вариант 13												Вариант 14											
О				О				Вхо				Об				О				Вх			
бразец №1				бразец №2				д				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 нейронной 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

задать 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  $X1 \rightarrow X2 \& X3$  (не использовать первую строку 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  $(X1 \rightarrow X2) \& X3$  (не использовать первую строку 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).

**Критерии оценки:**

№ п/п		Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
1	РГР №1	30	55

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: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/программа: Автоматизация технологических процессов и производств(по отраслям)

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине Б1.В.ДВ.06.02 Интеллектуальные информационные системы

## **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).

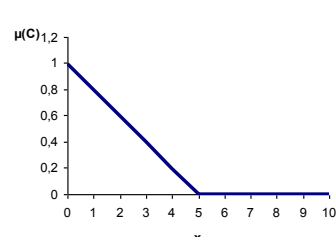
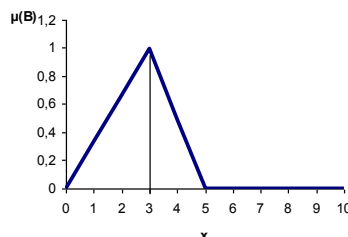
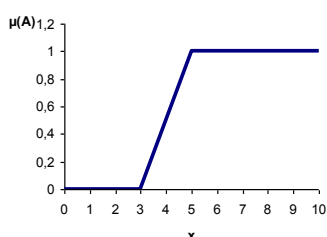
Вариант 18. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

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

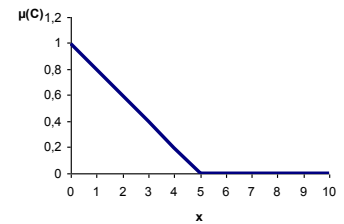
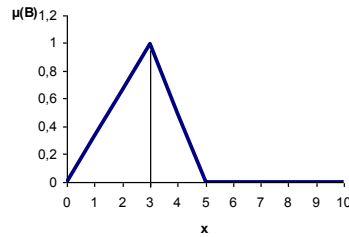
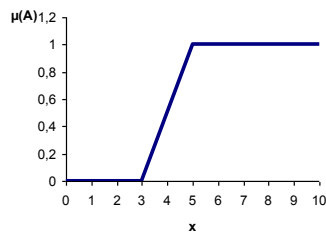
Вариант 1. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя максиминный способ



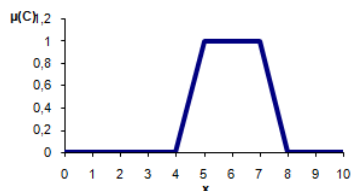
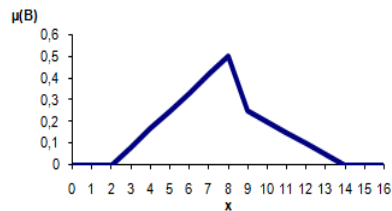
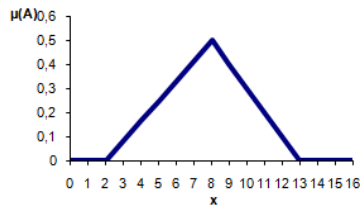
Вариант 2. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и

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

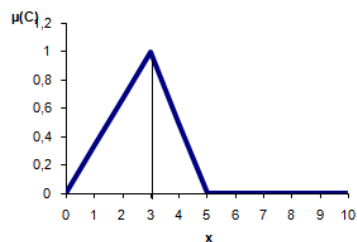
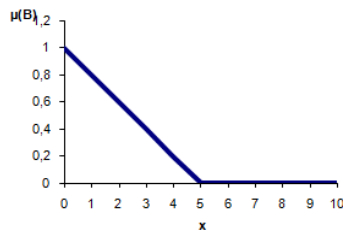
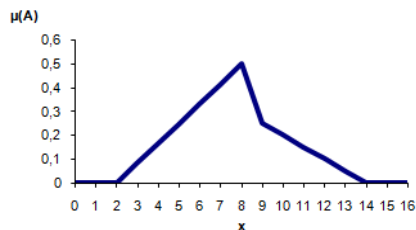
элемента множеству D, используя максиминный способ.



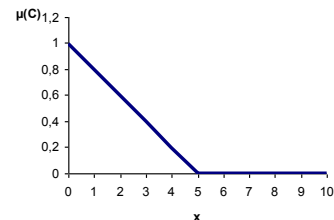
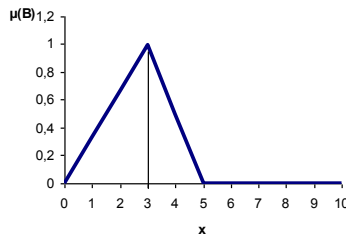
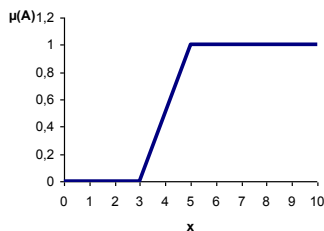
Вариант 3. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



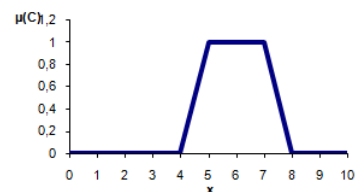
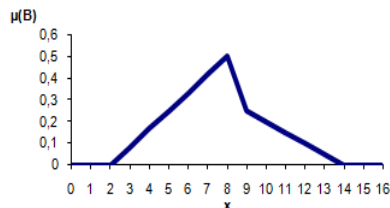
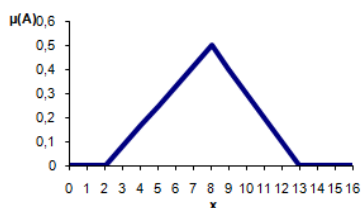
Вариант 4. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



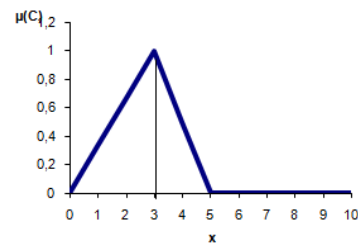
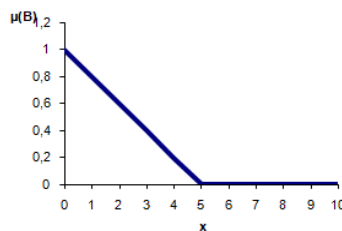
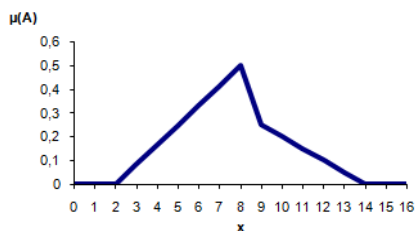
Вариант 5. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



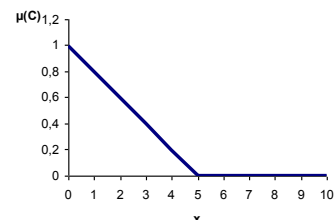
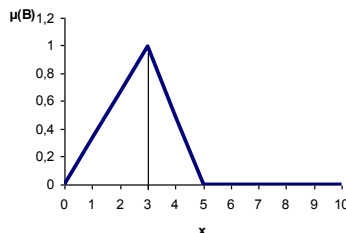
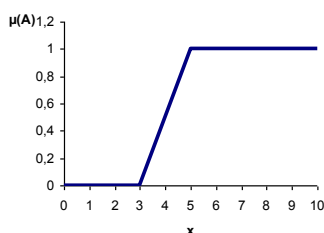
Вариант 6. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя алгебраический способ.



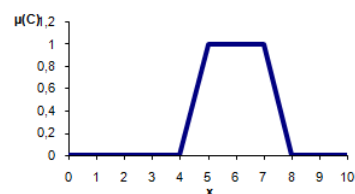
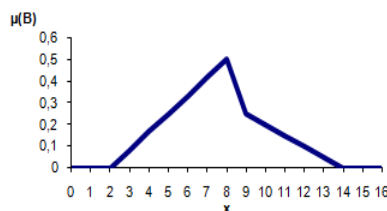
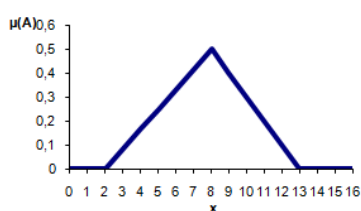
Вариант 7. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя метод ограничений.



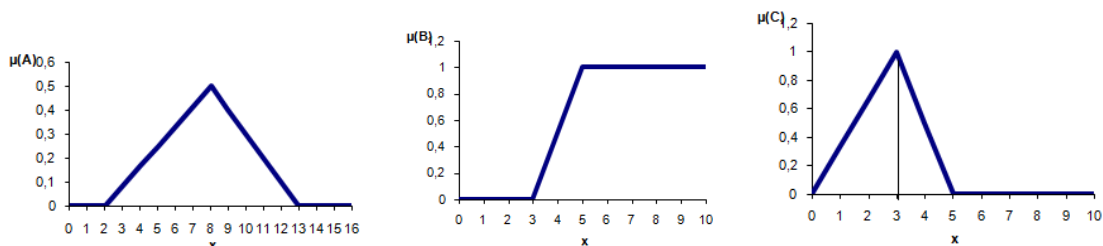
Вариант 8. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя максиминный способ.



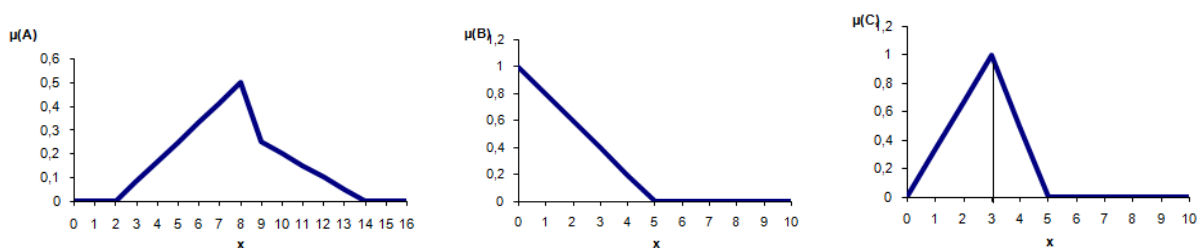
Вариант 9. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству  $D$ , используя алгебраический способ.



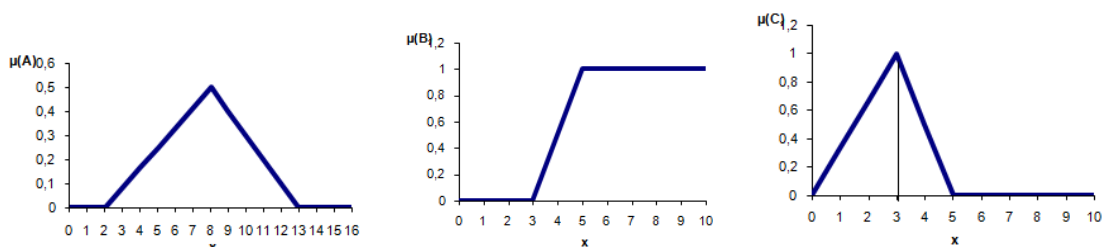
Вариант 10. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



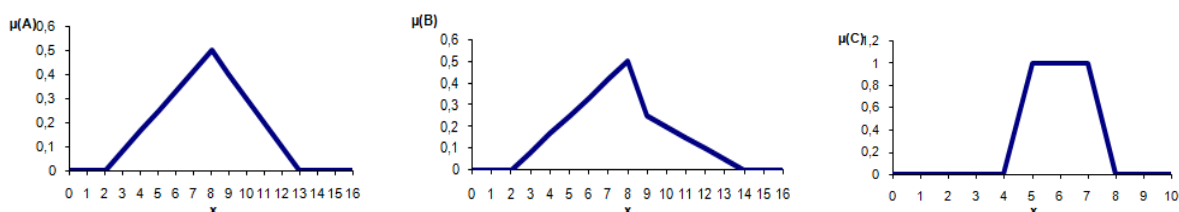
Вариант 11. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



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.

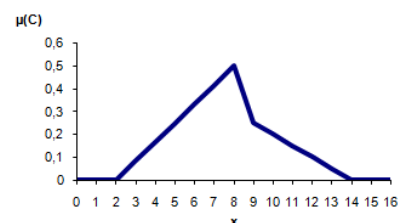
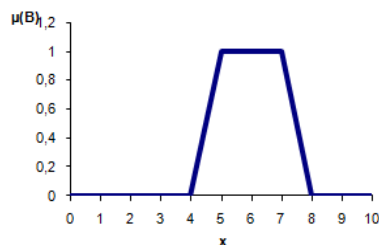
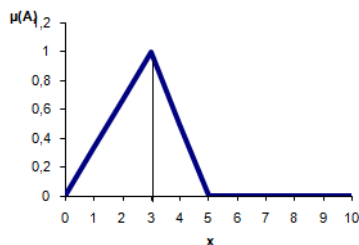


Вариант 13. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.

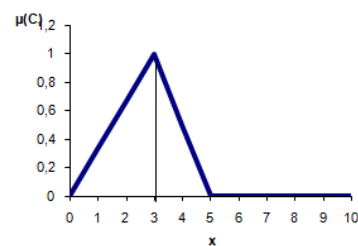
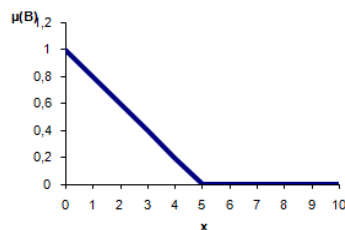
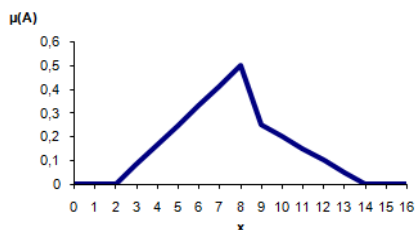


Вариант 14. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.

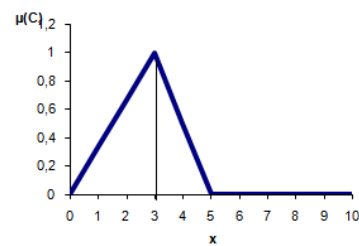
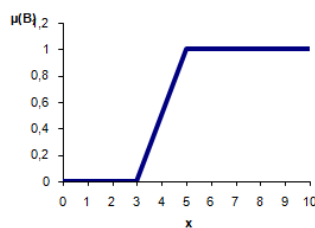
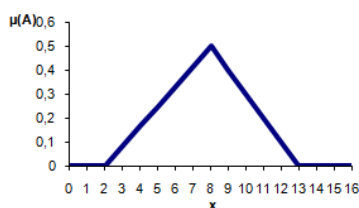




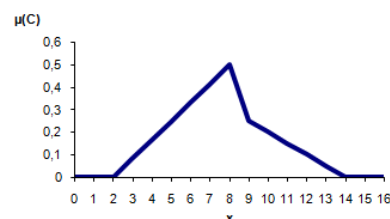
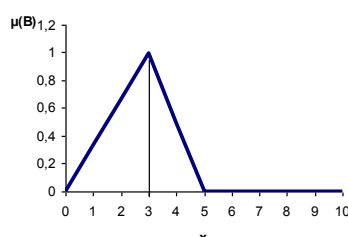
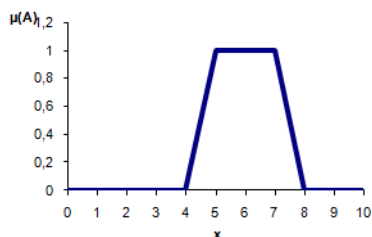
Вариант 15. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



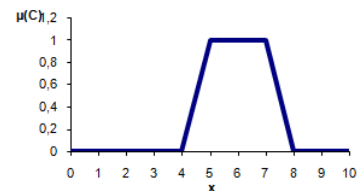
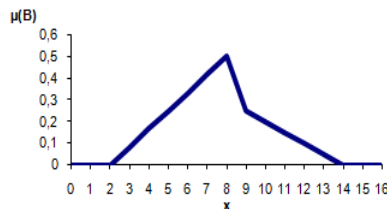
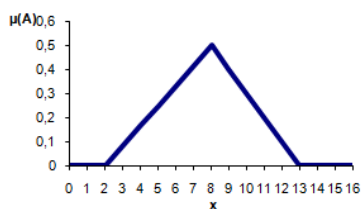
Вариант 16. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



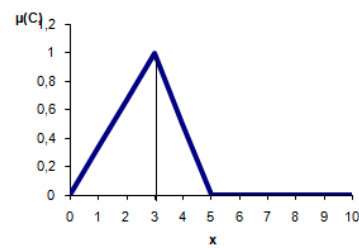
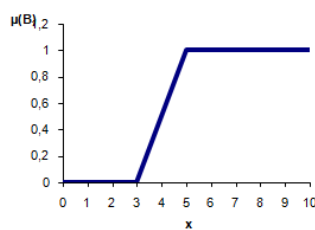
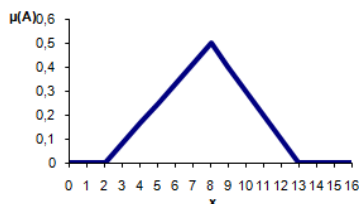
Вариант 17. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



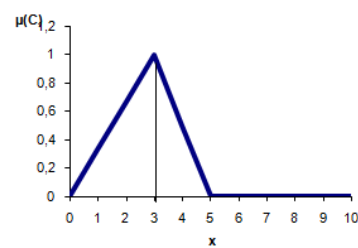
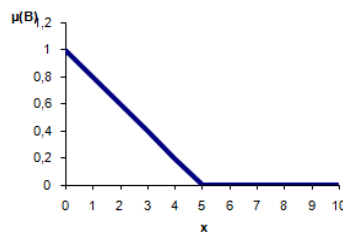
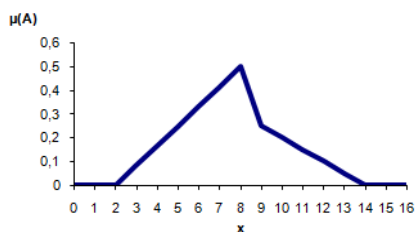
Вариант 18. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



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



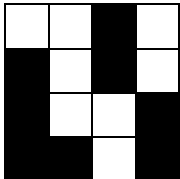
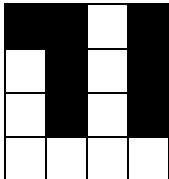
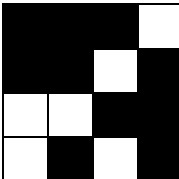
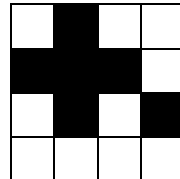
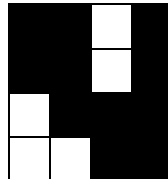
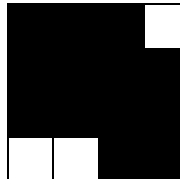
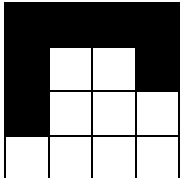
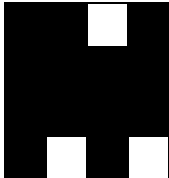
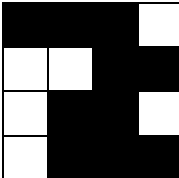
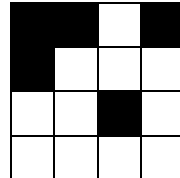
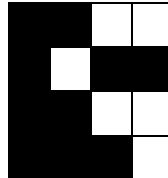
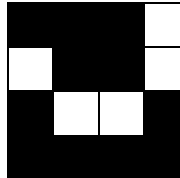
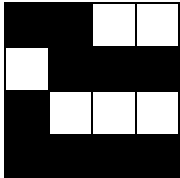
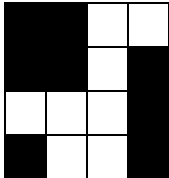
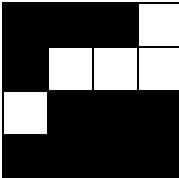
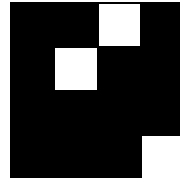
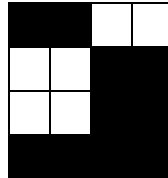
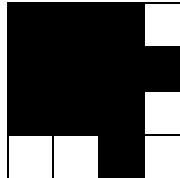
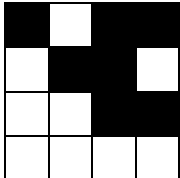
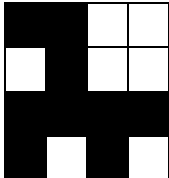
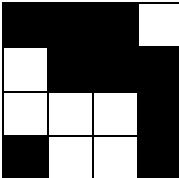
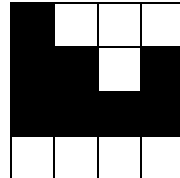
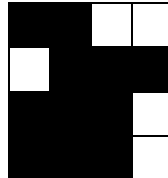
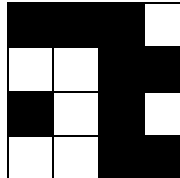
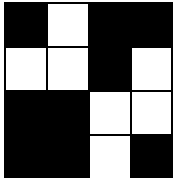
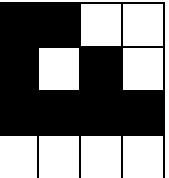
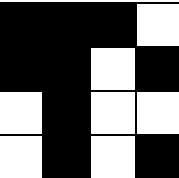
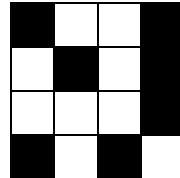
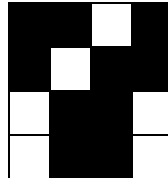
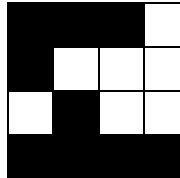






Вариант 20. Дано 3 нечетких множества А, В, С (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \overline{A} \cap (C \cup B) \cap \overline{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



## Раздел 4. Нейронные сети

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

<p>Вариант 1</p> <p>Об</p> <p>Об разец №1</p> <p>разец №2</p> <p>Вх од</p>			<p>Вариант 2</p> <p>Об</p> <p>Об разец №1</p> <p>разец №2</p> <p>Вх од</p>		
<p>Вариант 3</p> <p>Об</p> <p>Об разец №1</p> <p>разец №2</p> <p>Вх од</p>			<p>Вариант 4</p> <p>Об</p> <p>Об разец №1</p> <p>разец №2</p> <p>Вх од</p>		

<p>Вариант 5</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 6</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 7</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 8</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 9</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 10</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 11</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 12</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 13</p> <p>О бразец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вхо д</p> 	<p>Вариант 14</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 
<p>Вариант 15</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 	<p>Вариант 16</p> <p>Об разец №1</p>  <p>О бразец №2</p>  <p>Вх од</p> 

<p>Вариант 17</p> <p>Об О Вх</p> <p>разец №1 бразец №2 од</p>			<p>Вариант 18</p> <p>Об О Вх</p> <p>разец №1 бразец №2 од</p>		
<p>Вариант 19</p> <p>Об О Вх</p> <p>разец №1 бразец №2 од</p>			<p>Вариант 20</p> <p>Об О Вх</p> <p>разец №1 бразец №2 од</p>		

## 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 строку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

Вариант 2. 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 - сигмоидальная ( $k=1$ ) функция. В качестве обучающей выборки использовать таблицу истинности для операции импликации (не использовать первую строку 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 строку 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 задать 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  $X1 \rightarrow X2 \& X3$  (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  $(X1 \rightarrow X2) \& X3$  (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).

#### Критерии оценки:

№	Количество баллов	Критерии оценивания
1	100 баллов	работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала), т.е. правильно выполнено 86–100 % работы.
2	80 баллов	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки), т.е. правильно выполнено 74 – 85 % работы.
3	60 баллов	ставится, если: допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме, т.е. правильно выполнено 60 – 73 % работы.