

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский 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.11 Интеллектуальные технологии в системах управления  
(код и наименование дисциплины (модуля))

27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Системы и средства автоматизации технологических процессов  
(наименование профиля/специализации)

бакалавр  
квалификация

очная, очно-заочная  
форма обучения

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:  
Ст.преподаватель  
(должность)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

И.Н. Захарова  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 15.03.2021 № 7

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_

Матухина О.В.

Эксперт:  
ст. преподаватель кафедры ИСТ, Амаева Л.А.  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

  
\_\_\_\_\_

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

Компетенция:

ПК-2 Способен к определению целесообразности автоматизации процессов управления, к разработке информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством и заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП, к контролю ввода ее в действие и эксплуатации;

ПК-2.1 Знает методы проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации в соответствии с техническим заданием

ПК-2.2 Умеет производить проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

ПК-2.3 Владеет методиками проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК 2.1	Тема 1-13	Не предусмотрены	Тема 1-15	Не предусмотрены	Выполнение расчетно-графической работы, экзаменационный тест
ПК 2.2	Тема 1-13	Не предусмотрены	Тема 1-15	Не предусмотрены	Выполнение расчетно-графической работы, экзаменационный тест
ПК 2.3	Тема 1-13	Не предусмотрены	Тема 1-15	Не предусмотрены	Выполнение расчетно-графической работы, экзаменационный тест

Добавлено примечание ([A1]): Пропустили проектную работу

Добавлено примечание ([A2]): Пропустили проектную работу

Добавлено примечание ([A3]): Пропустили проектную работу

*Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)*

*Очная и очно-заочная форма*

*1 семестр*

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>РГР</i>	<i>4</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

*Очная и очно-заочная форма*

*2 семестр*

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>РГР</i>	<i>4</i>	<i>9</i>	<i>15</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 (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: 27.03.04 Управление в технических системах  
Профиль/программа: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы  
по дисциплине \_Б1.В.11 Интеллектуальные технологии в системах  
управления

**РГР №1.**

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).

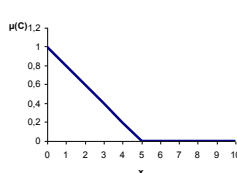
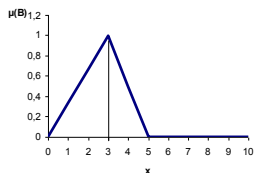
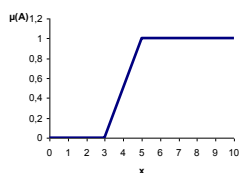
Вариант 19. Построить продукционную, семантическую и фреймовую модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).

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

## РГР №2

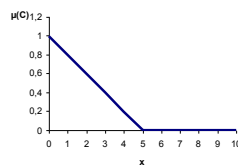
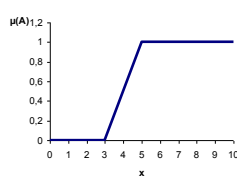
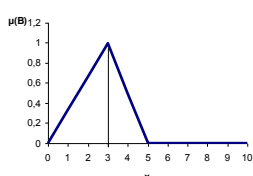
### Нечеткие множества и нечеткая логика

Вариант 1. 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

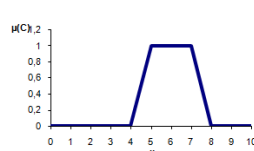
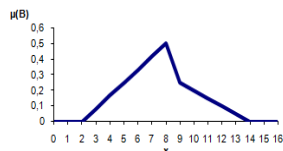
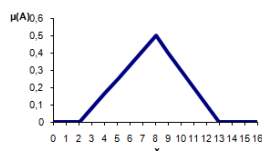




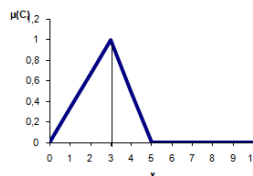
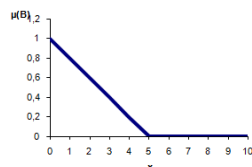
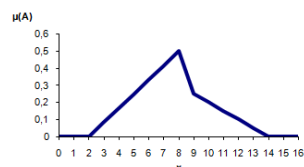
Вариант 2. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



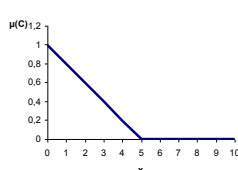
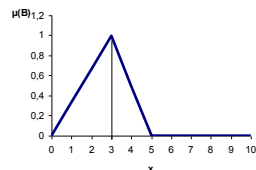
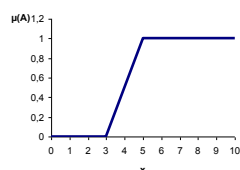
Вариант 3. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



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.

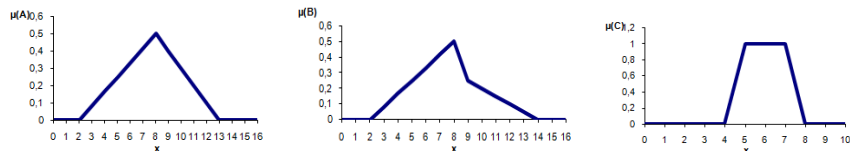


Вариант 5. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.

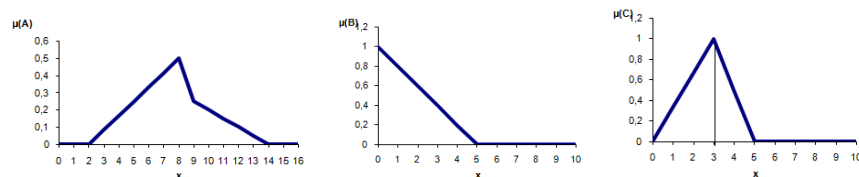


Вариант 6. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.

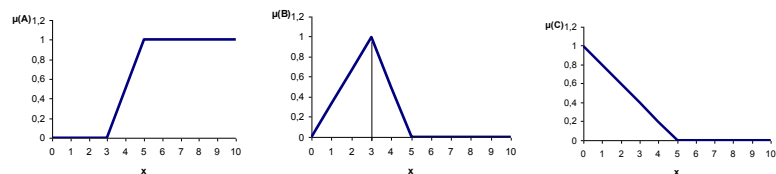




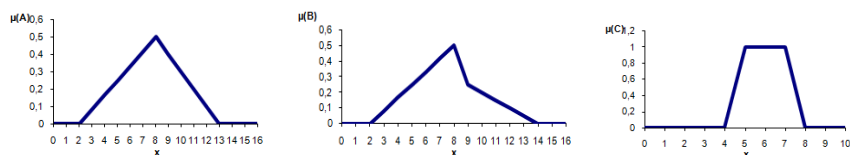
Вариант 7. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



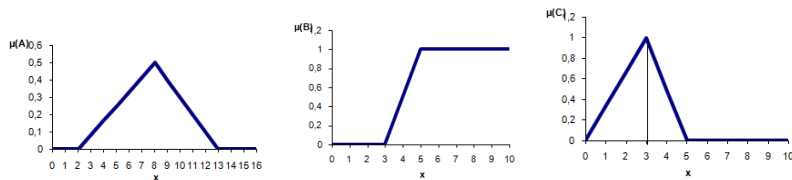
Вариант 8. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максимальный способ.



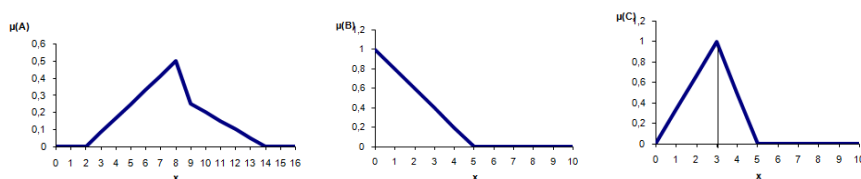
Вариант 9. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



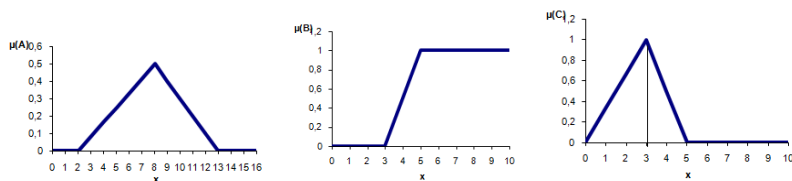
Вариант 10. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = A \cup \bar{B} \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



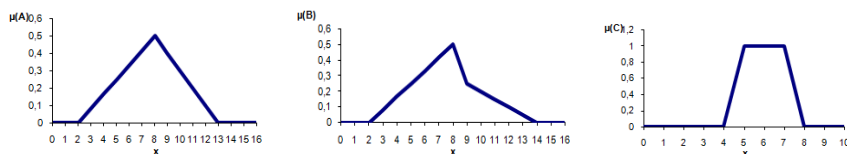
Вариант 11. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



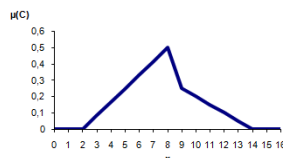
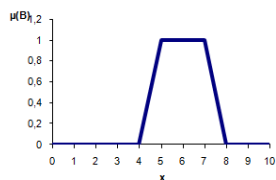
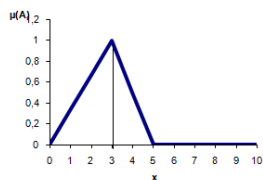
Вариант 12. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



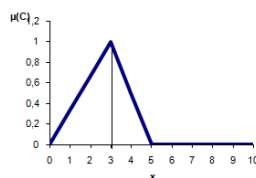
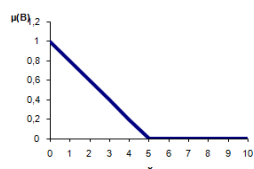
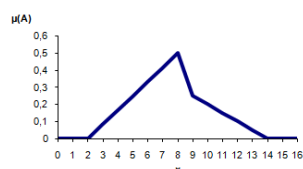
Вариант 13. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cup B \cap C$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



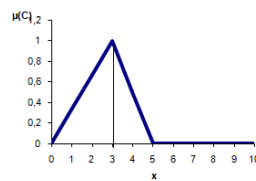
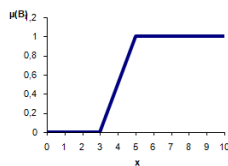
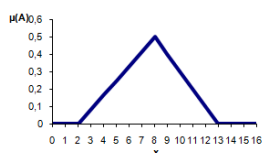
Вариант 14. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



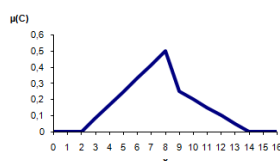
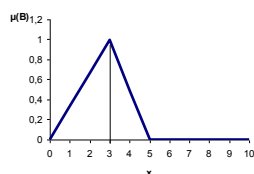
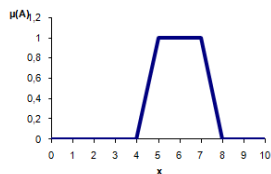
Вариант 15. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



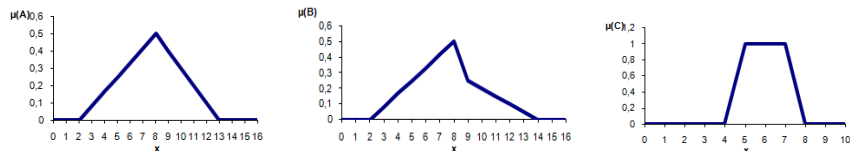
Вариант 16. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = (\bar{A} \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.



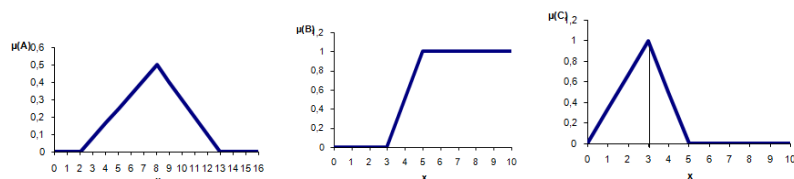
Вариант 17. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя максиминный способ.



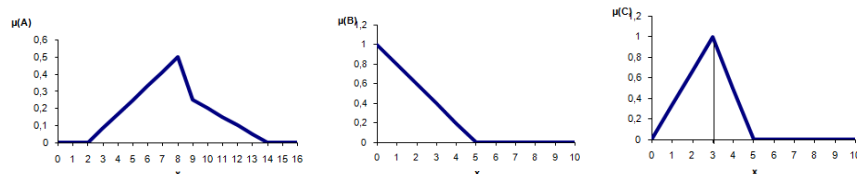
Вариант 18. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D = \bar{A} \cap (C \cup B) \cap \bar{C}$  и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя алгебраический способ.



Вариант 19. Дано 3 нечетких множества 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.



### РГР №3.

Построение интеллектуальных систем управления динамическими объектами на основе нечеткой логики

Написать программу, реализующую построение нечеткой модели на основе измерений входов и выходов системы. Модель должна быть задана на основе фиксированных правил и фиксированных нечетких множеств, объектом настройки являются только параметры функций принадлежности.

### РГР №4

Написать программу, реализующую генетический алгоритм для решения задачи оптимизации.

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Постановку задачи.
3. Метод решения задачи.
4. Структурную схему алгоритма.
5. Листинг программы.
6. Результаты работы генетического алгоритма.

## 7. Выводы.

Ниже излагаются варианты заданий для выполнения.

### ЗАДАНИЯ

1. Аппроксимировать набор точек линейной функцией:  $y(x) = a \cdot x + b$ .

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

2. Аппроксимировать набор точек экспоненциальной функцией:  $y(x) = a \cdot \exp(b \cdot x)$ .

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

3. Найти минимум функции:  $y(x) = x^2 + 4$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

4. Найти максимум функции:  $y(x) = 1/x$ ;  $x \in [-4; 0)$ .

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

5. Найти точку перегиба функции:  $f(x) = (x-1.5)^3 + 3$ .

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

6. Найти точку пересечения функции с осью Ох.  $f(x) = \ln(x+1) - 2,25$ ,  $x > -1$ .

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

7. Сгенерировать с помощью генетического алгоритма слово “МИР”.

8. Найти с помощью генетического алгоритма особь, гены которой соответствуют, в формате RGB, фиолетовому цвету (96, 96, 159).

### РГР №5

На основе заданной числовой последовательности требуется построить нейронную сеть, способную прогнозировать следующий член последовательности. В зависимости от того, какие закономерности присутствуют в исходной последовательности, может потребоваться использовать в качестве входа сети для предсказания очередного члена последовательности различное количество или группировку предыдущих. Для построения числовой последовательности выберите какую-либо функциональную зависимость

### РГР №6

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



заданы 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 строку таблицы). Синаптические веса задать случайным образом.

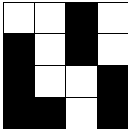
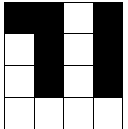
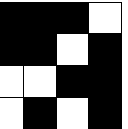
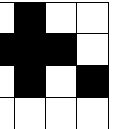
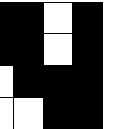
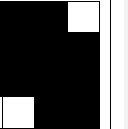
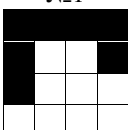
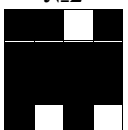
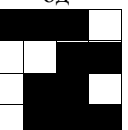
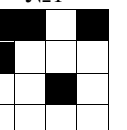
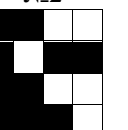
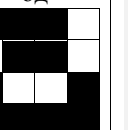
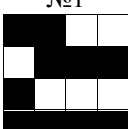
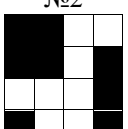
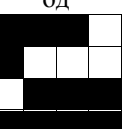
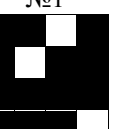
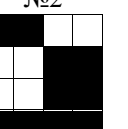
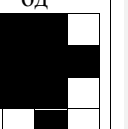
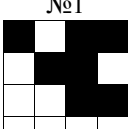
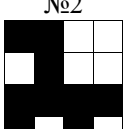
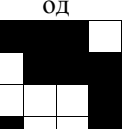
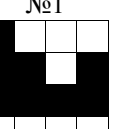
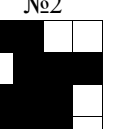
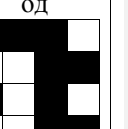
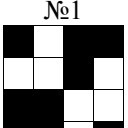
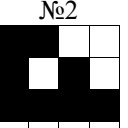
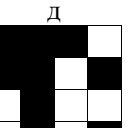
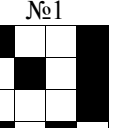
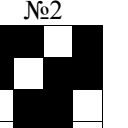
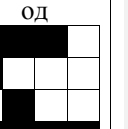
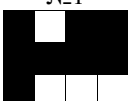
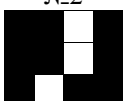

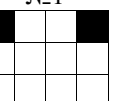
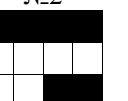
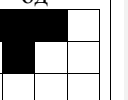
Вариант 19. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной однородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, использующей сигмоидальную функцию активации ( $k=0,5$ ), в первом слое 3 нейрона, во втором – 1. В качестве обучающей выборки использовать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

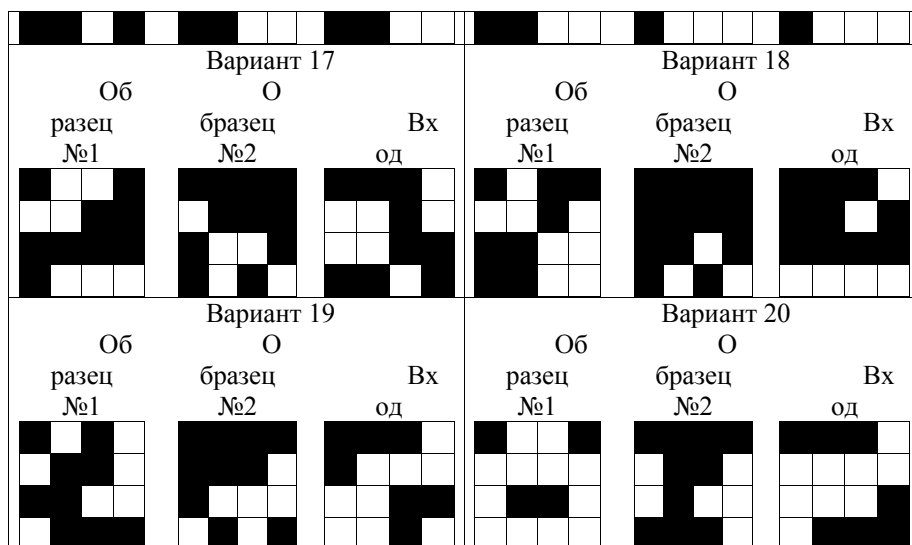
Вариант 20. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной аналоговой неоднородной нейронной сети, состоящей из 3 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется пороговая функция активации ( $T=0,6$ ), во втором – 2, гиперболический тангенс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

#### РГР №7.

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

Вариант 1			Вариант 2		
Об	Об	Вх	Об	Об	Вх
разец №1	разец №2	од	разец №1	разец №2	од
Вариант 3			Вариант 4		
Об	Об	Вх	Об	Об	Вх
разец №1	разец №2	од	разец №1	разец №2	од
Вариант 5			Вариант 6		
Об	О	Вх	Об	О	Вх

разец №1	бразец №2	од	разец №1	бразец №2	од
					
Вариант 7			Вариант 8		
Об	О		Об	О	
разец №1	бразец №2	Вх од	разец №1	бразец №2	Вх од
					
Вариант 9			Вариант 10		
Об	О		Об	О	
разец №1	бразец №2	Вх од	разец №1	бразец №2	Вх од
					
Вариант 11			Вариант 12		
Об	О		Об	О	
разец №1	бразец №2	Вх од	разец №1	бразец №2	Вх од
					
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		Об	О	
разец №1	бразец №2	Вх од	разец №1	бразец №2	Вх од
					



#### РГР №8

С помощью инструментальных средств системы MATLAB произвести идентификацию заданного объекта и синтез нейрорегулятора для эталонной модели, задавая различные алгоритмы обучения и варьируя объем обучающего множества, число нейронов в скрытых слоях.

#### Критерии оценки:

##### Очная и очно-заочная форма 1 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
РГР	4	15	25
Итого:		60	100

##### Очная и очно-заочная форма 2 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
РГР	4	9	15

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: 27.03.04 Управление в технических системах  
Профиль/программа: Системы и средства автоматизации технологических процессов  
Семестр \_\_\_\_7

Экзаменационный тест (примерный)  
по дисциплине (модулю) Б1.В.11 Интеллектуальные технологии в системах управления

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 Цукamoto
- 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 А и В, определенных на универсальном множестве Х есть нечеткое множество С, определяемое на Х как:
- а)  $\mu_C(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, \forall x \in X$
  - б)  $\mu_C(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \forall x \in X$
  - в)  $\mu_C(x) = 1 - \mu_A(x), \forall x \in X$
  - г)  $\mu_C(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, \forall x \in X$
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



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 сред- ство	Количество баллов	
		Минимальное	Максимальное
1	Экзаменационный тест	24	40