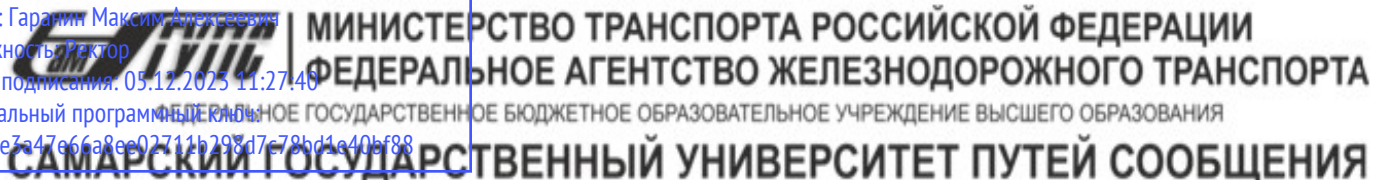


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.12.2023 11:27:48  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88



Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Проектирование интеллектуальных систем

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

АСОИУ на транспорте

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень формирования компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания формирования компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: 3 семестр, зачет с оценкой, курсовая работа

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.2: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий
	ОПК-2.4: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для принятия решений в условиях неопределенности

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 3)
ОПК-2.2: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий	Обучающийся знает: особенность подготовки данных для алгоритмов логических вычислений	Тестовые вопросы № 1-22
	Обучающийся умеет: выбрать алгоритм и вычислительную модель	Задания (№ 1-3)
	Обучающийся владеет: приемами подготовки координатного пространства признаков для логических алгоритмов	Задания (№ 4-6)
ОПК-2.4: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для принятия решений в условиях неопределенности	Обучающийся знает: условия полной неопределенности	Тестовые вопросы № 23-42
	Обучающийся умеет: определить отношения входных и выходных данных в условиях полной неопределенности	Задания (№ 7-9)
	Обучающийся владеет: методами синтеза знаний для проектируемых систем	Задания (№ 10-12)

Промежуточная аттестация проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов. Задача определяется преподавателем как дополнительное задание по темам, которые требуют проверки, согласно пропускам посещений занятий и результатам успеваемости за семестр;
- 2) тестирование в ЭИОС;
- 3) по данным балльно-рейтинговой системы (БРС) ЭИОС, с учетом накопительных результатов посещаемости, успеваемости и прилежания;
- 4) Курсовая работа

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень формирования компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаний образовательного результата

#### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий	Обучающийся знает: особенность подготовки данных для алгоритмов логических вычислений
<i>Примеры вопросов (скрин-копии из программы тестирования ЭИОС, полный объем 22 тестовых вопросов)</i>	
1	<p style="text-align: center; background-color: #ffffcc;">Выберите формальные замечания, которые правильно определены для нечетких отображений и нечетких функций:</p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткие отображения определены на принадлежностях кортежей бинарных отношений, когда каждому элементу <math>x_i</math> из универсума <math>X_1</math> ставится строго элемент <math>x_j</math> из универсума <math>X_2</math>, а принадлежность нечеткого отображения определяется как <math>\mu_F(\langle x_i x_j \rangle) &gt; 0, F: X_1 \rightarrow X_2</math>.</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Нечеткие отображения определены на принадлежностях кортежей бинарных отношений, когда каждому элементу <math>x_i</math> из универсума <math>X_1</math> ставится строго элемент <math>x_j</math> из универсума <math>X_2</math>, а принадлежность нечеткого отображения определяется как <math>\mu_F(\langle x_i x_j \rangle) &gt; 0, (F: X_2 \rightarrow X_1) \in [0..1]</math>.</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Пусть функция <math>f</math> эквивалентна отображению <math>F</math> числовых элементов, которое определено на основании числовых универсумов <math>F: X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow X, x \in X</math>, и может быть представлена отношением типа <math>f \subset \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n x \rangle \}</math>. Тогда - <math>\mu_F\{ \langle x_1 x_2 \dots x_n x \rangle \} \in [0..1]</math> - нечеткая функция</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> Пусть функция <math>f</math> эквивалентна отображению <math>F</math> числовых элементов, которое определено на основании числовых универсумов <math>F: X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow X, x \in X</math>, и может быть представлена отношением типа <math>f \subset \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n \rangle \}</math>. Тогда - <math>\mu_F\{ \langle x_1 x_2 \dots x_n \rangle \} \in [0..1]</math> - нечеткая функция</p>
2	<p style="text-align: center; background-color: #ffffcc;">оптимальная формула функции принадлежности решения нечеткого многокритериального анализа вариантов при равновесных критериях:</p> <p><input type="radio"/> <math>\tilde{D} = \left\{ \frac{\mu_G(P_1)}{P_1}, \dots, \frac{\mu_G(P_k)}{P_k} \right\}</math></p> <hr/> <p><input type="radio"/> <math>\tilde{D} = \left\{ \frac{\min_{i=1,n} (\mu_{G_i}(P_1))^{\alpha_i}}{P_1}, \dots, \frac{\min_{i=1,n} (\mu_{G_i}(P_k))^{\alpha_i}}{P_k} \right\}</math></p> <hr/> <p><input type="radio"/> <math>\tilde{D} = \left\{ \frac{\min_{i=1,n} \mu_{G_i}(P_1)}{P_1}, \dots, \frac{\min_{i=1,n} \mu_{G_i}(P_k)}{P_k} \right\}</math></p>

<sup>1</sup>Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

3

Формула расчета результирующего решения для многомерного случая по нечеткой схеме Беллмана-Заде:

- $\tilde{D} = \tilde{G}_1 \cap \dots \cap \tilde{G}_n \cap \tilde{C}_1 \cap \dots \cap \tilde{C}_m$
- $\tilde{D} = \tilde{G}_1 \cap \dots \cap \tilde{G}_n \cup \tilde{C}_1 \cap \dots \cap \tilde{C}_m$
- $\tilde{D} = \tilde{G}_1 \cup \dots \cup \tilde{G}_n \cap \tilde{C}_1 \cup \dots \cup \tilde{C}_m$

4

Формулы и их наименования в алгоритмах четкой и нечеткой кластеризации k-средних:

Формула	Наименование
$V_i = \frac{\sum_{k=1, M_i} (\mu_{k,i})^m X_k}{\sum_{k=1, M_i} (\mu_{k,i})^m}$	Центр i-го кластера алгоритма нечетких k-средних
$V_i = \frac{1}{ A_i } \sum_{X_k \in A_i} X_k$	Критерий разброса алгоритма k-средних
$\sum_{i=1, c} \sum_{k=1, M_i} (\mu_{k,i})^m \ V_i - X_k\ ^2$	Критерий разброса алгоритма нечетких k-средних
$\sum_{i=1, c} \sum_{X_k \in A_i} \ V_i - X_k\ ^2$	Центр i-го кластера алгоритма k-средних

5

Названия элементов, результатов решения нелинейной системы уравнений:

$$\begin{cases} \mathbf{AW} = \lambda_{\max} \mathbf{W}, \\ \mathbf{w}_1 + \dots + \mathbf{w}_n = \mathbf{1}. \end{cases}$$

составленной для алгоритма синтеза знаний на основе парных сравнений:

Элемент	Название
$\mathbf{A}$	Максимальное собственное число матрицы парных сравнений.
$\mathbf{w}_1 + \dots + \mathbf{w}_n = \mathbf{1}$	Синтезированная функция принадлежности.
$\mu(u_i) = \mathbf{w}_i, i = \overline{1, n}$	Нормированный собственный вектор матрицы парных сравнений.
$\lambda_{\max}$	Матрица парных сравнений.

6

Логическая операция вывода решения  $\{\tilde{D}\}$ , связывающая цели  $\{\tilde{G}\}$  и ограничения  $\{\tilde{C}\}$  в нечеткой схеме принятия решения по Беллману-Заде:

- $\tilde{D} = \tilde{G} \cup \tilde{C}$
- $\tilde{D} = \max(\tilde{G}, \tilde{C})$
- $\tilde{D} = \tilde{G} \cap \tilde{C}$

7

Отношение коэффициентов относительной важности  $\alpha$  и  $\beta$  в формуле расчета решения по нечеткой схеме Беллмана-Заде для многомерного случая:

- $\sum_{i=1,n} \alpha_i = 1, \sum_{j=1,m} \beta_j = 1$
- $1 + \sum_{i=1,n} \alpha_i = \sum_{j=1,m} \beta_j$
- $\sum_{i=1,n} \alpha_i + \sum_{j=1,m} \beta_j = 1$

ОПК-2.4: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для принятия решений в условиях неопределенности

Обучающийся знает: условия полной неопределенности

Примеры вопросов (скрин-копии из программы тестирования ЭИОС, полный объем 20 тестовых вопросов)

1

Расставьте правильное соотношение выражений (формул) и их названий (раздел теории "L-R - функции"):

Формула:

Название:

$$\mu_B(x) = \begin{cases} L\left(\frac{a-x}{\alpha}\right), & \text{if } x \leq a \\ R\left(\frac{x-a}{\beta}\right), & \text{else} \end{cases}$$

- условие четности

$$L(0) = R(0) = 1$$

- общий случай аналитического выражения гауссовой функции

$$L(-x) = L(x), R(-x) = R(x)$$

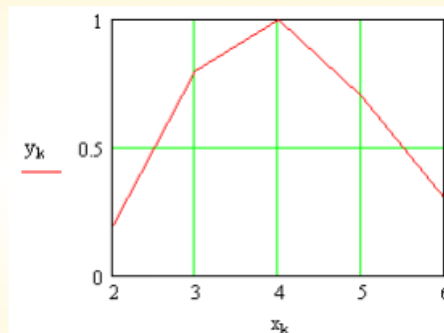
Нечеткое число (L-R)-типа

$$f(x) = e^{-|x|^p}$$

- условие нормирования

2

График принадлежности нечеткого числа:



Название множества:

- Нечеткая четверка
- Нормальное множество
- Нечеткая единица

3

Название нормы кластерного анализа в зависимости от значения В-элемента коррекции нормы, где М - число объектов кластеризации, n - размерность признаков:

Выражение В-элемента	Название нормы
$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$	Евклидова норма
$B = \left[ \frac{1}{M} \sum_{k=1, \overline{M}} (X_k - \bar{X}) \cdot (X_k - \bar{X})^T \right]^{-1}$	Норма Махаланобиса
$B = \begin{bmatrix} \omega_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \omega_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \omega_n \end{bmatrix}$	Диагональная норма

4

оптимальная формула функции принадлежности решения нечеткого многокритериального анализа вариантов при равновесных критериях:

- $\tilde{D} = \left\{ \frac{\mu_G(P_1)}{P_1}, \dots, \frac{\mu_G(P_k)}{P_k} \right\}$
- $\tilde{D} = \left\{ \frac{\min_{i=1, n} \mu_{G_i}(P_1)}{P_1}, \dots, \frac{\min_{i=1, n} \mu_{G_i}(P_k)}{P_k} \right\}$
- $\tilde{D} = \left\{ \frac{\min_{i=1, n} (\mu_{G_i}(P_1))^{\alpha_i}}{P_1}, \dots, \frac{\min_{i=1, n} (\mu_{G_i}(P_k))^{\alpha_i}}{P_k} \right\}$

5

Расположите правильно в строках обозначение нечеткой операции и формулу ее функции принадлежности:

Обозначение операции:	Формула:
$A \cdot B = C = \{z, \mu_C(z)\}$	$\mu_C(z) = \sup_{z=x \cdot y} \{ \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \}$
$A - B = C = \{z, \mu_C(z)\}$	$\mu_C(z) = \sup_{z=x+y} \{ \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \}$
$A \div B = C = \{z, \mu_C(z)\}$	$\mu_C(z) = \sup_{z=x-y} \{ \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \}$
$A + B = C = \{z, \mu_C(z)\}$	$\mu_C(z) = \sup_{z=x \div y} \{ \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \}$

6	<p style="text-align: center;">Укажите правильные фрагменты формальных заявлений, где есть формулировки с нечеткими отношениями:</p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткое отношение <math>P_Q = A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n</math> нечетких базисных множеств <math>A_1, A_2, \dots, A_n</math> определено на универсумах <math>X_1, X_2, \dots, X_n</math>, тогда функция принадлежности отношения определяется как <math>\mu_Q : A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n \in [0..1]</math></p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткое отношение можно задать на нечетких базисных множествах <math>A_1, A_2, \dots, A_n</math> универсумов <math>X_1, X_2, \dots, X_n</math> с функцией принадлежности вида:  <math>\mu_Q(\langle x_1 x_2 \dots x_n \rangle) = \min \{ \mu_{A_1}(x_1), \mu_{A_2}(x_2), \dots, \mu_{A_n}(x_n) \}</math></p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткое n-арное отношение задается на универсумах <math>X_1, X_2, \dots, X_n</math> и является нечетким подмножеством декартова произведения этих универсумов;</p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткое отношение <math>P_Q = A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n</math> нечетких базисных множеств <math>A_1, A_2, \dots, A_n</math> определено на универсумах <math>X_1, X_2, \dots, X_n</math>, тогда функция принадлежности отношения определяется как <math>\mu_Q : X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \in [0..1]</math></p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткое отношение задано нечетким графом <math>G = (V, E, \mu)</math>, где <math>E \subset V \times V</math> и <math>\mu : V \rightarrow [0..1]</math></p>
7	<p style="text-align: center;">Выберите формальные замечания, которые правильно определены для нечетких отображений и нечетких функций:</p> <p><input type="checkbox"/> Пусть функция <math>f</math> эквивалентна отображению <math>F</math> числовых элементов, которое определено на основании числовых универсумов <math>F : X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow X, x \in X</math>, и может быть представлена отношением типа <math>f \subset \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n x \rangle \}</math>. Тогда - <math>\mu_F \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n x \rangle \} \in [0..1]</math> - нечеткая функция</p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткие отображения определены на принадлежностях кортежей бинарных отношений, когда каждому элементу <math>x_i</math> из универсума <math>X_1</math> ставится строго элемент <math>x_j</math> из универсума <math>X_2</math>, а принадлежность нечеткого отображения определяется как <math>\mu_F(\langle x_i x_j \rangle) &gt; 0, F : X_1 \rightarrow X_2</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Нечеткие отображения определены на принадлежностях кортежей бинарных отношений, когда каждому элементу <math>x_i</math> из универсума <math>X_1</math> ставится строго элемент <math>x_j</math> из универсума <math>X_2</math>, а принадлежность нечеткого отображения определяется как <math>\mu_F(\langle x_i x_j \rangle) &gt; 0, (F : X_2 \rightarrow X_1) \in [0..1]</math>.</p> <p><input type="checkbox"/> Пусть функция <math>f</math> эквивалентна отображению <math>F</math> числовых элементов, которое определено на основании числовых универсумов <math>F : X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n \rightarrow X, x \in X</math>, и может быть представлена отношением типа <math>f \subset \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n \rangle \}</math>. Тогда - <math>\mu_F \{ \langle x_1 x_2 \dots x_n \rangle \} \in [0..1]</math> - нечеткая функция</p>

## 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2: Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий	Обучающийся умеет: выбрать алгоритм и вычислительную модель
<p><i>Задания</i>  1 Тема «Нечеткие логические операции»  Задание: подготовить операнды нечетких операторов; решить унарные и бинарные операторы.  <i>Содержание задания:</i>  - задание выполняется в среде математического пакета  - операнды стоят графически  - операции проводятся с присвоением значения отдельным переменным  - результат демонстрируется графически и поясняется смысл результата с учетом обобщения операций из нечеткой логики</p>	



<p>2 Тема «Нечеткая композиция»  Задание: задать таблицы композиции; описать назначение основного списка и фиксированных справочных параметров, рассчитать и пояснить результат нечеткой композиции.</p> <p>3 Тема «Нечеткая арифметика треугольных чисел и интервалов»  Задание: заготовить операнды нечетких чисел, выполнить арифметическое действие; решение произвести вручную с графическим отображением результата.</p>		
ОПК-2.2:	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий	Обучающийся владеет: приемами подготовки координатного пространства признаков для логических алгоритмов
<p><i>Задания</i></p> <p>4 Тема «Нечеткая кластеризация k-средних»  Задание: подготовить измерения экспоненциального процесса распада; генерировать матрицу разбиения; отдельно решать итерации алгоритма и отслеживать изменение синтеза принадлежностей; показать выполнение принципа разбиения единицы.  <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>M – матрица разбиения, генерируется со значениями 0..1</i></li> <li>- <i>составить итерацию перерасчета принадлежностей</i></li> <li>- <i>вычислить норму матрицы разбиения</i></li> <li>- <i>повторить итерацию и зафиксировать факт уменьшения формы</i></li> <li>- <i>комментировать модальные значения синтезированных функций принадлежностей по отношению к измерению экспоненциального распада.</i></li> </ul> <p>5 Тема «Горный алгоритм кластеризации»  Задание: подготовить пространство признаков размерности, которая соответствует числу признаков (координат, измерений); выбрать интервал сетки; выполнить первую итерацию с выбором лидера; выполнить экспоненциальное усеменение конкурентов и повторить итерацию поиска следующего лидера.</p> <p>6 Тема «Синтез знаний по данным горного алгоритма кластеризации»  Задание: получить, в качестве исходных данных, результаты кластеризации; синтезировать правила вывода; разработать дефазификатор нечеткой поверхности в пространстве параметров.</p>		
ОПК-2.4:	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для принятия решений в условиях неопределенности	Обучающийся умеет: определить отношения входных и выходных данных в условиях полной неопределенности
<p><i>Задания</i></p> <p>7 Тема «Координатное пространство признаков для измерений»  Задание: Сформировать координатное пространство признаков по заданной размерности измерений.  <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>сформировать матрицу признаков</i></li> <li>- <i>установить диапазоны</i></li> <li>- <i>произвести сеточное разбиение по координатам признаков</i></li> <li>- <i>установить точки потенциалов</i></li> <li>- <i>сделать 1-ю итерацию расчета потенциалов</i></li> <li>- <i>выбрать центр концентрации признаков по заданным измерениям</i></li> </ul> <p>8 Тема «Многомерные базы»  Задание: поданным синтеза правил определить размерность базы правил и число разрядов входных измерений</p> <p>9 Тема «Интерпретация данных композиции»  Задание: свернуть матрицы композиции и сформировать смысловые высказывания для полученных нечетких отношений данных измерений.</p>		
ОПК-2.4:	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для принятия решений в условиях неопределенности	Обучающийся владеет: методами синтеза знаний для проектируемых систем
<p><i>Задания</i></p> <p>10 Тема «Синтез знаний»  Задание: Синтезировать знания в виде функций принадлежностей по данным измерений  <i>Содержание задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>определить число датчиков и кол-во измерений</i></li> <li>- <i>формализовать признаки в координатное пространство алгоритма синтеза</i></li> </ul>		

- определить число центров кластеризации
- рассчитать число правил и отношения вход/выход
- произвести синтез базы правил и тест на адекватность

11 Тема «Проект системы типа линейный усилитель»

Задание: синтезировать правила по данным нормальных распределений и тестировать систему правил сигналом линейных зависимостей

12 Тема «Синтез знаний при принятии решений»

Задание: «Составить критерии лучшего решения по методу Белмана-Заде».

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

#### I. Теоретические основы интеллектуальных систем

1. Теория нечетких множеств: основные определения
2. Представления нечетких множеств кусочно-линейными функциями
3. Нечеткие отношения и способы их задания
4. Нечеткое отображение
4. Принцип нечетких обобщений
5. Нечеткие операторы
6. Нечеткая импликация
7. Композиция бинарных нечетких отношений. Пример системы
8. Принципы нечетких обобщений на арифметические операции
9. Нечеткая арифметика произвольных чисел, представленных кусочно-линейными функциями
10. Непрерывные функции представления чисел; L-R числа и интервалы
11. Арифметические действия с L-R числами

#### II. Синтез знаний для целей проекта

12. Задача кластеризации – основные определения и понятия. Кластеризация как основной источник информации для проектирования, синтеза систем, знаний, данных.
13. Нечеткая кластеризация k-средних
14. Нормы кластерного анализа. Расчет нормы Махаланобиса
15. Горный алгоритм четкой кластеризации. Применение алгоритма в нечетких технологиях
16. Синтез знаний на основе парных сравнений
17. Синтез нечетких правил на основе горного алгоритма
18. Синтез нечетких правил на основе нечеткой кластеризации
19. Основы нечеткого вывода. Композиционное правило нечеткого вывода Л-Заде
20. Аппроксимация функций принадлежности параметрическими функциями

#### III. Обоснования целей, расчеты при проектировании

интеллектуальных систем

21. Принятие решений в нечетких условиях по схеме Беллмана-Заде
22. Нечеткий многокритериальный анализ вариантов
23. Нечеткие элементы в технологии управления и принятия решений
24. Пример проекта системы "Оценки риска модернизации технических систем"
25. Пример проекта системы "Упрощенная оценка риска модернизации технических систем"
26. Проектирование по комбинированным схемам с использованием нечетких технологий (ТС, НС)
27. Синтез нечетких технологий и задач строгого математического моделирования (пример построения системы)

Рекомендуемая литература:

1. Гуштин А. В. ТЕОРИЯ И АЛГОРИТМЫ: нечеткие арифметика, кластеризация, синтез знаний и принятие решений в условиях лингвистической неопределенности. Учебное пособие. – Издательство СамГУПС, 2012. – 95 с.
2. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб. : БХВ – Петербург, 2005. – 736 с. ил.
3. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. – М. : Телеком, 2007. – 228 с. ил.

## 2.4 Перечень тем курсовых работ

1. Интеллектуальные системы и задача сбора данных
2. Интеллектуальные системы и задача обработки сигналов
3. Интеллектуальные системы и задача качества продукции
4. Интеллектуальные системы и задача планирования действий
5. Интеллектуальные системы и производственные процессы
6. Интеллектуальные системы и задача экономической оптимизации
7. Интеллектуальные системы и задачи научных исследований
8. Интеллектуальные системы и задача кластеризации
9. Интеллектуальные системы и задачи оптимизации
10. Интеллектуальные системы и задача обработки информации
11. Интеллектуальные системы и задача передачи данных
12. Интеллектуальные системы и задача принятия решений
13. Интеллектуальные системы и задача медицинской диагностики
14. Интеллектуальные системы и машиностроение

## 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных компетенций при проведении промежуточной аттестации

### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 80% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 79 – 60% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 59–50 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

#### *Описание процедуры оценивания «Тестирование»*

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды ЭИОС (доступ: <https://jr.samgups.ru>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором, лично ими составленными конспектами на поставленные вопросы. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с вышеуказанным критерия. Результаты автоматически передаются в балльно-рейтинговую систему ЭИОС.

### Критерии формирования оценок по результатам выполнения практических работ

**«Зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при расчетах, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

#### *Описание процедуры оценивания «Практическая работа»*

Оценивание итогов практической работы проводится преподавателем, ведущим практические работы. Оценка выставляется в электронном журнале jr.samgups.ru. Результаты автоматически передаются в балльно-рейтинговую систему ЭИОС.

По результатам проверки практической работы обучающийся допускается к оценке работы при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание выполненной работы не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний.

Отчет по практической работе, по решению преподавателя, представляет собой совмещенные или отдельные варианты:

– устную защиту работы и устные ответы на контрольные вопросы;  
– письменный отчет, оформляется согласно нижеописанной процедуре;  
– отлаженный листинг входного языка математического пакета или компилятора (интерпретатора) входного языка программирования (далее – программа) в соответствующем электронном формате. Программа должна содержать комментарии, связанные с методологией и порядком, ходом выполнения работы. Программа должна принимать, обрабатывать данные и выводить численно-графические результаты, согласно выполняемым задачам и поставленным целям работы. Листинг в электронном формате находится у обучающегося или загружается в ЭИОС и хранится до выставления аттестации по дисциплине.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с выше описанными критериями.

### *Письменные формы отчетности*

#### *В письменном виде*

Отчет по результатам контроля обучающий оформляет на листе формата А4 или на двойном тетрадном листе. Написание содержания отчета производится вручную, разборчивым почерком на государственном языке РФ (почерк должен быть узнаваем для конкретного исполнителя отчета), исключение для формул, аббревиатур. Высота шрифта примерно 5-7 мм, ручка шариковая, чернила синие или черные. Сначала, сверху, пишется номер группы, ФИО, тип мероприятия, название темы. Далее вопрос(ы) (цели, задачи) и содержательный ответ в объеме задания. Завершается отчет выводами, датой и подписью. Можно, при оформлении эскизов схем, графиков пользоваться средствами цветового выделения письма и фона. Отчеты преподаватель хранит в течении периода проведения сессии.

*В письменном виде в случае перехода на дистанционное обучение по причине эпидемиологической обстановки и прочих факс-мажорных обстоятельств*

Отчет по форме, выполненный в письменном виде, фотографируется и отправляется на контроль преподавателю по указанному им каналу связи: корпоративная электронная почта, ЭИОС. Хранение организуется электронными ресурсами ЭИОС, в том числе на облачных сервисах ЭИОС Tims и OneDrive. Форма хранения: папки с файлами сданных материалов с ссылками, доступными из ЭИОС.

## **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### *Описание процедуры оценивания «Выполнение заданий»*

Выполненное задание принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Отчет по выполненному заданию может проводиться как в форме ответа на вопросы, связанные с заданием, так и в иных формах (презентация, ресурсы ЭИОС). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При устных ответах обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать 0,35 часа.

При письменном ответе руководствоваться правилами «Письменные формы отчетности» в разделе «Критерии формирования оценок по результатам выполнения практических работ»

Во время ответов студентам предоставляется право пользоваться программой учебной дисциплины, а с разрешения преподавателя - также другими пособиями.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и выставление оценки «неудовлетворительно».

## Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы

**«Отлично»** (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

**«Хорошо»** (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. Но общий уровень достижения цели и решения поставленных задач  $80\% \pm 5\%$ .

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. Но общий уровень достижения цели и решения поставленных задач  $60\% \pm 5\%$ .

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенций.

### *Описание процедуры оценивания «Курсовая работа»*

Оценивание проводится руководителем курсовой работы. По результатам проверки курсовой работы обучающийся допускается к ее защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.
- выполнен порядок сдачи курсовой работы: передача файла преподавателю в определенном заданием формате и загрузка работы в ресурсы ЭИОС.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

## Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

### *Описание процедуры оценивания «Зачет с оценкой»*

Зачет с оценкой принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет с оценкой может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в иных формах (презентация проекта, по итогам балльно-рейтинговой системы ЭИОС, тестирование в ЭИОС). Форма определяется преподавателем. Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного зачета с оценкой обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа.

Во время зачета с оценкой студентам предоставляется право пользоваться программой учебной дисциплины, а с разрешения преподавателя - также другими пособиями.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки «неудовлетворительно».