

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 16.06.2026 16:50:10

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c816ca420e27a0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики
и компьютерных наук имени
профессора. Н.И. Червякова,
канд. физ.-мат. наук, доцент
Грובה Т.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Нечеткая логика и ее приложения

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

02.03.01 Математика и компьютерные науки
Анализ данных и искусственный интеллект
2026
очная
8

Введение

1. Назначение:

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Нечеткая логика и ее приложения» для студентов направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, очной формы обучения.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Нечеткая логика и ее приложения»

3. Разработчик: Бережной В.В., доцент кафедры математического моделирования.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Поддубная Н.А. – председатель УМК факультета математики и компьютерных наук имени профессора Н.И. Червякова

Члены комиссии:

Гладков А.В. – член УМК кафедры вычислительной математики и кибернетики;

Андрухив Л.В. – член УМК кафедры математического моделирования;

Копыткова Л.Б. – член УМК кафедры математического анализа, алгебры и геометрии.

Представитель организации-работодателя: Лапин В.Г. – начальник отдела АСУ Ставропольского краевого клинического консультативно-диагностического центра.

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Нечеткая логика и ее приложения» позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

« 15 » апреля 2026 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не до- стигнут (Неудовлетвори- тельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетвори- тельно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий				
Результаты обуче- ния по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1_{ПК-1} демон- стрирует знания ма- тематических и естественных наук в профессиональной деятельности	Не демонстриру- ет знания нечет- кой логики в профессиональ- ной деятельности	Частично де- монстрирует знания нечет- кой логики в профессио- нальной дея- тельности	Демонстрирует хорошие знания нечеткой логики в профессио- нальной дея- тельности	Демонстрирует максимальные знания нечеткой логики в профес- сиональной дея- тельности
Результаты обуче- ния по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-2_{ПК-1} применяет информационные технологии и среды программирования для решения про- фессиональных за- дач	Не умеет исполь- зовать информа- ционные техно- логии и среды программирова- ния для модели- рования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональ- ной деятельно- сти.	Умеет на ми- нимальном уровне исполь- зовать инфор- мационные технологии и среды про- граммирования для моделиро- вания систем нечёткого вы- вода и решения задач профес- сиональной деятельности.	Умеет на доста- точном уровне использовать информацион- ные технологии и среды про- граммирования для моделирова- ния систем не- чёткого вывода и решения задач профессиональ- ной деятельно- сти.	Умеет эффектив- но использовать информационные технологии и сре- ды программиро- вания для моде- лирования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональ- ной деятельности.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	a	Наименьшее подмножество, содержащее одновременно нечеткие множества А и В, называется их: a) пересечением; b) дополнением; c) объединением; d) разностью.	ПК-1
2.	b	Функция принадлежности для объединения нечетких множеств А и В, записывается как: a)	ПК-1
3.	a, b	В каком виде может быть задана функция принадлежности? a) графика или диаграммы, b) аналитического выражения, c) таблицы, d) графа.	ПК-1
4.	a	Функция принадлежности для пересечения нечетких множеств А и В, записывается как: a)	ПК-1
5.	c	Функция принадлежности для разности нечетких множеств А и В, записывается как: a)	ПК-1

6.	d	Если A_1 и A_2 – нечеткие числа, то их сумма является a) целым числом b) натуральным числом c) действительным числом d) нечетким числом	ПК-1
7.	a	Каким выражением определяется сумма $(A_1 + A_2)$ треугольных нечетких чисел $A_1(a_1, \alpha_1, \beta_1)$ и $A_2(a_2, \alpha_2, \beta_2)$, a) $(A_1 + A_2) = (a_1 + a_2, \alpha_1 + \alpha_2, \beta_1 + \beta_2)$ b) $(A_1 + A_2) = (a_1 + a_2, \alpha_1 + \beta_2, \beta_1 + \alpha_2)$ c) $(A_1 + A_2) = (a_1 + a_2, \beta_1 + \beta_2, \alpha_1 + \alpha_2)$	ПК-1
8.	b	Каким выражением определяется разность $(A_1 - A_2)$ треугольных нечетких чисел $A_1(a_1, \alpha_1, \beta_1)$ и $A_2(a_2, \alpha_2, \beta_2)$, a) $(A_1 - A_2) = (a_1 - a_2, \alpha_1 + \alpha_2, \beta_1 + \beta_2)$ b) $(A_1 - A_2) = (a_1 - a_2, \alpha_1 + \beta_2, \beta_1 + \alpha_2)$ c) $(A_1 - A_2) = (a_1 - a_2, \beta_1 + \beta_2, \alpha_1 + \alpha_2)$	ПК-1
9.	a	Каким выражением определяется умножение $(A_1 * A_2)$ треугольных нечетких положительных чисел $A_1(a_1, \alpha_1, \beta_1)$ и $A_2(a_2, \alpha_2, \beta_2)$, a) $(A_1 * A_2) = (a_1 a_2, a_1 \alpha_2 + a_2 \alpha_1, a_1 \beta_2 + a_2 \beta_1)$ b) $(A_1 * A_2) = (a_1 a_2, a_1 \alpha_1 + a_2 \alpha_2, a_1 \beta_2 + a_2 \beta_1)$ c) $(A_1 * A_2) = (a_1 a_2, a_1 \alpha_2 + a_2 \alpha_1, a_1 \beta_1 + a_2 \beta_2)$	ПК-1
10.	b	Конъюнкцией $\square$ нечетких высказываний A и B называется нечеткое высказывание $A \wedge B$, степень истинности определяется выражением: a) $\lambda(A \wedge B) = \max\{\lambda(A); \lambda(B)\}$. b) $\lambda(A \wedge B) = \min\{\lambda(A); \lambda(B)\}$. c) $\lambda(A \wedge B) = \min\{\lambda(A); 1 - \lambda(B)\}$. d) $\lambda(A \wedge B) = \max\{1 - \lambda(A); \lambda(B)\}$.	ПК-1
11.	a	Дизъюнкцией $\square$ нечетких высказываний A и B называется нечеткое высказывание $A \vee B$, степень истинности определяется выражением: a) $\lambda(A \vee B) = \max\{\lambda(A); \lambda(B)\}$. b) $\lambda(A \vee B) = \min\{\lambda(A); \lambda(B)\}$.	ПК-1

	$\mu_D(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \mu_B(x)$.		
18.	нечёткое множество заданное на том же универсуме X, функция принадлежности которого имеет вид: $\mu_C(x) = \mu_A(x) \mu_B(x)$.	Что называется <i>алгебраическим</i> ☐ <i>нечётким</i> множеств A и B?	ПК-1
19.	нечёткое множество $D = A \oplus B$, заданное на том же универсуме X, функция принадлежности которого имеет вид:	Что называется <i>граничным</i> ☐ <i>объединением</i> жеств A и B?	ПК-1
20.	нечёткое множество $C = A \otimes B$, заданное на том же универсуме X, функция принадлежности которого имеет вид:	Что называется <i>граничным пересечением</i> нечётких множеств A и B?	ПК-1
21.	произвольное нечёткое множество A, заданное на множестве действительных чисел R, т. е. для которого универсумом X служит всё множество R.	Что называется <i>нечёткой</i> ☐ <i>величиной</i>	ПК-1
22.	Бинарное нечёткое отношение Q называется рефлексивным, если $\forall (x_i, x_i) \in X \times X$ выполняется равенство $\mu_Q(x_i, x_i) = 1$.	Какое нечёткое отношение Q называется рефлексивным?	ПК-1
23.	Бинарное нечёткое отношение Q называется антирефлексивным, если $\forall (x_i, x_i) \in X \times X$ выполняется равенство $\mu_Q(x_i, x_i) = 0$.	Какое нечёткое отношение Q называется антирефлексивным?	ПК-1
24.	Бинарное нечёткое отношение Q называется симметричным, если $\forall (x_i, x_j) \in X \times X$ выполняется равенство $\mu_Q(x_i, x_j) = \mu_Q(x_j, x_i)$.	Какое нечёткое отношение Q называется симметричным?	ПК-1

25.	Бинарное нечёткое отношение Q называется антисимметричным, если $\forall (x_i, x_j) \in X \times X$, причём $x_i \neq x_j$, выполняется условие $\min\{\mu_Q(x_i, x_j), \mu_Q(x_j, x_i)\} = 0.$	Какое нечёткое отношение Q называется антисимметричным?	ПК-1
26.	Бинарное нечёткое отношение Q называется транзитивным, если $\forall x_i, x_j, x_k \in X$, выполняется условие $\mu_Q(x_i, x_k) \geq \max\{\min\{\mu_Q(x_i, x_j), \mu_Q(x_j, x_k)\}\}.$	Какое нечёткое отношение Q называется транзитивным?	ПК-1
27.	1) любая нечёткая высказывательная переменная является нечёткой логической формулой; 2) если F_1 и F_2 – нечёткие логические формулы, то $F_1 \wedge F_2$, $F_1 \vee F_2$, $F_1 \rightarrow F_2$, $F_1 \leftrightarrow F_2$ – также нечёткие логические формулы; 3) других правил для образования нечётких логических формул не существует.	Дайте индуктивное определение логических формул.	ПК-1
28.	• формирование базы нечётких правил, связывающих входные и выходные переменные; • фаззификация входных переменных; • агрегирование условий в нечётких правилах; • активация подзаключений в нечётких правилах; • аккумулялирование заключений нечётких правил;	Какие этапы включает механизм нечёткого вывода?	ПК-1

	• дефаззификация.		
29.	установление соответствия между конкретным (обычно численным) значением x_i из универсума X_i каждой входной лингвистической переменной β_i системы нечёткого вывода и значением функций принадлежности термов входной лингвистической переменной.	Что является целью этапа <i>фаззификации</i> ?	ПК-1
30.	Цель дефаззификации заключается в том, чтобы, используя результаты аккумуляции всех выходных переменных, получить обычное количественное значение каждой из выходных переменных, которое может быть использовано специальными устройствами, внешними по отношению к системе нечёткого вывода. Дефаззификацию называют приведением к чёткости.	Что является целью этапа <i>дефаззификации</i> ?	ПК-1

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он

- Демонстрирует максимальные знания нечеткой логики в профессиональной деятельности
- Умеет эффективно использовать информационные технологии и среды программирования для моделирования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональной деятельности.

Компетенция ПК-1 освоена на максимальном уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он

- Демонстрирует хорошие знания нечеткой логики в профессиональной деятельности
- Умеет на достаточном уровне использовать информационные технологии и среды программирования для моделирования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональной деятельности.

Компетенция ПК-1 освоена на среднем уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он

- Частично демонстрирует знания нечеткой логики в профессиональной деятельности
- Умеет на минимальном уровне использовать информационные технологии и среды программирования для моделирования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональной деятельности

Компетенция ПК-1 освоена на минимальном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он

- Не демонстрирует знания нечеткой логики в профессиональной деятельности
- Не умеет использовать информационные технологии и среды программирования для моделирования систем нечёткого вывода и решения задач профессиональной деятельности.

Компетенция ПК-1 не освоена на минимальном уровне.