

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фонды оценочных средств по дисциплине «Методы теории нечеткости»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

## **1. Формируемые дисциплиной компетенции**

ОПК.1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи

ОПК.2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи

ПК.5 Способен проводить работы по обработке и анализу информации и результатов экспериментов по тематике исследования

ПК.5.1 Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ по тематике исследования

УК.1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК.4.2 Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

## 2. Планируемые результаты обучения

Коды компетенций	Планируемый результат
ОПК.1	Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.
ОПК.2	Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи
ПК.5	Применяет методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, в том числе с использованием пакетов прикладных программ по тематике исследования
УК.1	Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников. Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК.4	Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях. Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

## 3. Спецификация теста

Тест по дисциплине «Методы теории нечеткости» состоит из 15 заданий.

Рекомендованное время решения теста испытуемым – 45 минут. Верно решенное задание оценивается в 1 балл, максимальный балл за верное выполнение всех заданий теста – 15 баллов. Минимальный проходной балл – 6, что соответствует минимальному порогу для выставления отметки «удовлетворительно».

Схема конвертации баллов в отметки:

0-5 баллов – «неудовлетворительно»

6-9 баллов – «удовлетворительно»

10-12 баллов – «хорошо»

13-15 баллов – «отлично»

**Структура теста:**

<b>Наименование раздела/темы</b>	<b>Планируемый результат</b>	<b>Количество заданий в тесте</b>
История нечетких множеств и введение в теорию нечёткости	Знать основные понятия и определения (лингвистическая переменная как основная переменная теории нечёткости). Формулирование наиболее важных определений теории нечёткости.	<b>2</b>
Операции на нечетких множествах	Владение операциями теории нечёткости. Знание понятия меры нечеткости нечетких множеств, нечеткой продукционной системы, фаззификатора и дефаззификатора.	<b>3</b>
Моделирование в нечеткой среде на основе методов теории нечетких множеств	Владение основными методами построения статистических моделей и алгоритмами синтеза моделей в нечеткой среде.	<b>3</b>
Нечеткие множества – частный случай нечисловых данных.	Владение сравнением законов де Моргана для чётких и нечетких множеств. Знание последовательности операций над нечеткими множествами ведущей к последовательности операций над случайными множествами. Умение работать с Данными и расстояниями в пространствах произвольной природы, расстоянием (метрикой).	<b>3</b>
Статистика нечисловых данных в экспертных оценках	Владение современной теорией измерений и экспертных оценок. Постановка основных математических задач анализа экспертных оценок.	<b>4</b>

## Тест по дисциплине «Методы теории нечеткости», вариант 1.

1. Нечетким множеством называется:

- (1) совокупность пар  $\{ \langle x, \mu_A(x) \rangle | x \in U \}$
- (2) множество значений функции принадлежности
- (3) множество элементов, чья вероятность обладания данным свойством больше нуля

2. Функция принадлежности используется для:

- (1) выражения степени принадлежности элемента данному нечеткому множеству
- (2) выражения степени принадлежности нечеткого множества данному классу объектов
- (3) выражения вероятности попадания данного элемента в заданное нечеткое множество

3.  $\alpha$ -уровнем нечеткого множества  $A$  называется:

- (1) множество всех элементов, степень принадлежности которых множеству  $A$  не меньше  $\alpha$
- (2) множество всех элементов, степень принадлежности которых множеству  $A$  больше  $\alpha$
- (3) множество всех элементов, степень принадлежности которых множеству  $A$  не больше  $\alpha$
- (4) множество всех элементов, степень принадлежности которых множеству  $A$  равна  $\alpha$

4. Точкой перехода называется:

- (1) элемент, степень принадлежности которого равна высоте данного нечеткого множества
- (2) элемент, степень принадлежности которого равна половине высоты данного нечеткого множества
- (3) элемент, степень принадлежности которого равна 0,5
- (4) элемент, не принадлежащий носителю данного нечеткого множества

5. Какие свойства не выполняются для максиминных операций?

- (1) ассоциативности
- (2) дистрибутивности
- (3) идемпотентности
- (4) исключения третьего
- (5) противоречия

6. Какие свойства не выполняются для алгебраических операций?

- (1) ассоциативность
- (2) дистрибутивность
- (3) идемпотентность
- (4) исключение третьего
- (5) противоречие

7. Можно ли определить операции над нечеткими множествами так, чтобы одновременно выполнялись законы дистрибутивности и исключения третьего?

- (1) да
- (2) нет

8. Нечеткой целью называется:

- (1) нечеткое множество, определенное на множестве альтернатив
- (2) нечеткое множество, определенное на множестве ограничений

9. Отличительной чертой задач принятия решений в нечетких условиях является то, что

- (1) множества нечетких целей и нечетких ограничений определяются на одном универсуме
- (2) множества нечетких целей и нечетких ограничений определяются на разных универсумах
- (3) функция предпочтительности альтернатив является нечеткой

10. Пусть  $C$  - множество нечетких ограничений. Тогда функция  $\mu_C(x)$  задает:

- (1) функцию предпочтительности, используемую в процессе принятия решения
- (2) функцию принадлежности для множества решений
- (3) функцию принадлежности для множества ограничений

11. Пусть в задаче нечеткого математического программирования функция цели

$$\mu_C(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } f(x) \leq a-b, \\ \mu_a(x), & \text{если } a-b < f(x) < a, \\ 1, & \text{если } f(x) \geq a. \end{cases}$$

задана в виде  
определяет:

. Тогда параметр  $a$

- (1) значение функции решения, достижение которого считается достаточным для выполнения данной цели

- (2) пороговое значение, определяющее значение функции решения, при котором совершено невозможно выполнение данной цели
- (3) функцию принадлежности, описывающую степень выполнения данной цели

12. Пусть в задаче нечеткого математического программирования функция цели

$$\mu_c(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } f(x) \leq a-b, \\ \mu_a(x), & \text{если } a-b < f(x) < a, \\ 1, & \text{если } f(x) \geq a. \end{cases}$$

задана в виде  
определяет:

. Тогда параметр  $b$

- (1) значение функции решения, достижение которого считается достаточным для выполнения данной цели
- (2) пороговое значение, определяющее значение функции решения, при котором совершенно невозможно выполнение данной цели
- (3) функцию принадлежности, описывающую степень выполнения данной цели

13. Пусть в задаче нечеткого математического программирования функция цели

$$\mu_c(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } f(x) \leq a-b, \\ \mu_a(x), & \text{если } a-b < f(x) < a, \\ 1, & \text{если } f(x) \geq a. \end{cases}$$

задана в виде

. Тогда  $\mu_a(x)$  определяет:

- (1) значение функции решения, достижение которого считается достаточным для выполнения данной цели
- (2) пороговое значение, определяющее значение функции решения, при котором совершенно невозможно выполнение данной цели
- (3) функцию принадлежности, описывающую степень выполнения данной цели

14. Введением дискретных  $\alpha$ -уровней решаются задачи:

- (1) нечеткого математического программирования с нечеткими целями и ограничениями
- (2) нечеткого математического программирования с нечеткой минимизируемой функцией
- (3) нечеткого линейного программирования

15. Вероятностная лотерея

$$A = [p u_{A_1}, (1-p) u_{A_2}]$$

является нечеткой, если:

- (1) вероятность  $p$  задается с помощью нечетких множеств
- (2) ожидаемые полезности  $u_{A_1}$ ,  $u_{A_2}$  задаются с помощью нечетких множеств
- (3) множества альтернатив  $A_1$ ,  $A_2$  являются нечеткими

## Ключи

№	Ответ
1	(1)
2	(1)
3	(1)
4	(3)
5	(4), (5)
6	(2), (3)
7	(2)
8	(1)
9	(1)
10	(3)
11	(1)
12	(2)
13	(3)
14	(3)
15	(1), (2)