

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 11:07:10  
Уникальный программный ключ  
04c19ed8bf098f7b6c77a485b9a8788b8327323



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нечеткие модели и их приложения» по направлению подготовки (специальности) 10.05.01 «Компьютерная безопасность» направленности (профилю) специализация N 1 «Анализ безопасности компьютерных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**Нечеткие модели и их приложения**

**Направление подготовки (специальность)  
10.05.01 «Компьютерная безопасность»**

**Направленность (профиль)  
специализация N 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»**

**Присваиваемая квалификация  
специалист по защите информации**

**Форма обучения  
очная**

**Челябинск, 2025 г.**



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *10.05.01 «Компьютерная безопасность»*

Направленность (профиль) специализация N 1 «Анализ безопасности компьютерных систем»

Дисциплина: *Нечеткие модели и их приложения*

Семестр (семестры) изучения: 9

Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачет*

*Примечание:* для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Нечеткие модели и их приложения» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	Знать: область применения теории нечетких множеств при проведении критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; Уметь: проводить анализ проблемных ситуаций с привлечением аппарата нечетких множеств; Владеть: навыками разработки алгоритмов управления системами на основе правил нечеткого вывода



ОПК-3	Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии; возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов; основные виды уравнений простейших геометрических объектов; основные свойства важнейших алгебраических систем: групп, колец, полей; основы линейной алгебры и важнейшие свойства векторных пространств над произвольными полями; основные свойства колец многочленов над кольцами и полями; основные свойства отображений важнейших алгебраических систем; основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности; язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений; основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства; различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов; свойства основных дискретных структур: линейных рекуррентных последовательностей, графов, конечных автоматов, комбинаторных структур; основные понятия и методы теории графов; основные понятия и методы теории конечных автоматов; основные понятия и методы комбинаторного анализа; основные положения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного пе-	Знать: основные методы нечеткого математического моделирования; Уметь: применять математические методы на основе теории нечетких множеств; Владеть: навыками разработки и реализации процедуры решения прикладных задач на основании совокупности методов теории нечетких множеств
-------	---	---	--



ременного; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения; основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства; классические предельные теоремы теории вероятностей; основные понятия теории случайных процессов; постановку задач и основные понятия математической статистики; стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений; стандартные методы проверки статистических гипотез; основные понятия теории чисел; фундаментальные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды), свойства энтропии и взаимной информации; основные результаты о кодировании дискретных источников сообщений при наличии и отсутствии шума; основные методы оптимального кодирования источников информации и помехоустойчивого кодирования каналов связи (коды – линейные, циклические, Хемминга); понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования; основы теории нечетких множеств.

ОПК-3.2. Умеет решать основные задачи линейной алгебры; решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; производить стандартные алгебраические операции в основных числовых и конечных полях, кольцах, а также оперировать с подстановками, многочленами, матрицами, в том числе с использованием компьютерных программ; решать системы линейных уравнений над полями, приводить матрицы и квадратичные формы к каноническому виду; производить оценку качества полученных решений прикладных задач; производить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов;



находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах; оценивать сложность алгоритмов и вычислений; применять методы математической логики и теории алгоритмов к решению задач математической кибернетики; решать задачи периодичности и эквивалентности для линейных рекуррентных последовательностей и конечных автоматов; применять аппарат производящих функций и рекуррентных соотношений для решения перечислительных задач; решать оптимизационные задачи на графах; применять стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач; обосновывать основные положения теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; обосновывать основные методы исследования числовых и функциональных рядов; обосновывать классические положения и стандартные методы теории вероятностей и случайных процессов; обосновывать классические положения и стандартные методы математической статистики; разрабатывать и использовать вероятностные и статистические модели при решении типовых прикладных задач; решать основные типы задач теории чисел; вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информации, пропускная способность); решать типовые задачи кодирования и декодирования; работать с научно-технической литературой по тематике дисциплины; использовать методы на основе теории нечетких множеств для решения прикладных задач.



ОПК-3.3. Владеет навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике; методами решения стандартных алгебраических, матричных, подстановочных уравнений в алгебраических структурах; навыками решения типовых линейных уравнений над полем и кольцом вычетов; навыками решения стандартных задач в векторных пространствах и методами нахождения канонических форм линейных преобразований; навыками использования языка современной символической логики; навыками упрощения формул алгебры высказываний и алгебры предикатов; навыками применения методов и фактов теории алгоритмов, относящимися к решению переборных задач; навыками решения типовых комбинаторных и теоретико-графовых задач; навыками применения языка и средств дискретной математики при решении профессиональных задач; навыками использования справочных материалов по математическому анализу; основами построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации; навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач; навыками применения алгоритмов управления системами на основе правил нечеткого вывода.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	УК-1 Знать: основы теории нечетких множеств для описания различных видов неопределенностей систем; Уметь: применять алгоритмы управления системами на основе правил нечеткого вывода; Владеть: навыками разработки алгоритмов управления системами на основе правил нечеткого вывода	Основные понятия теории нечетких множеств Определение и основные виды нечетких операторов Нечеткие отношения на множестве Методы дефаззификации Лингвистическая переменная Нечеткие модели вывода Приложения теории нечетких множеств к вопросам защиты информации	Контрольная работа Список тем докладов	Задания теста №1-20 Вопросы для подготовки к зачету
2	ОПК-3 Знать: основные методы нечеткого математического моделирования; Уметь: применять математические методы на основе теории нечетких множеств; Владеть: навыками разработки и реализации процедуры решения прикладных задач на основании совокупности методов теории нечетких множеств	Основные понятия теории нечетких множеств Определение и основные виды нечетких операторов Нечеткие отношения на множестве Методы дефаззификации Лингвистическая переменная Нечеткие модели вывода Приложения теории нечетких множеств к вопросам защиты информации	Контрольная работа Список тем докладов	Задания теста №1-20 Вопросы для подготовки к зачету

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



### 3.2 Содержание оценочных средств

#### База тестовых вопросов

**Вопрос 1.** Что такое высота нечеткого множества?

**Варианты ответов**

1. наименьшее значение функции принадлежности
2. разность между наибольшим и наименьшим значением функции принадлежности
3. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице
4. наибольшее значение функции принадлежности

**Правильный ответ:** 4

**Вопрос 2.**  $\alpha$ -уровнем нечеткого множества  $A$  называется

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

**Правильный ответ:** 2

**Вопрос 3.** Нечетким отношением называется...

1. нечеткое подмножество декартова произведения четких множеств
2. подмножество декартова произведения нечетких множеств
3. композиция нечетких множеств
4. декартово произведение нечетких множеств

**Правильный ответ:** 1

**Вопрос 4.** Какая из шкал применяется для измерения упорядочения объектов по одному или по совокупности признаков?

1. шкала интервалов
2. абсолютная шкала
3. шкала наименований
4. шкала порядка

**Правильный ответ:** 4

**Вопрос 5.** При методе парных сравнений

1. устанавливается предпочтение объектов при сравнении всех возможных пар
2. эксперт располагает объекты в порядке предпочтения, руководствуясь одним или несколькими показателями
3. эксперт располагает объекты в порядке предпочтения, приписывая объектам числовые значения по шкале интервалов
4. эксперт приписывает объектам числовые значения по шкале интервалов

**Правильный ответ:** 1

**Вопрос 6.** Укажите интервал значений для функции принадлежности

1.  $[-1; 1]$
2.  $[0; 1]$
3.  $[-1; 0]$



4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 7.** Этап дефаззификации заключается в

1. построении нечеткого множества, являющегося выходным значением данной экспертной системы
2. вычислении нечеткой импликации для каждого правила
3. построении четкого вывода на основании нечеткого вывода
4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 8.** Метод дефаззификации «центр максимумов» заключается в

1. нахождении среднего арифметического элементов универсального множества, имеющих максимальные степени принадлежности
2. нахождении максимума функции принадлежности с наименьшей абсциссой
3. нахождении центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества
4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 1**

**Вопрос 9.** Метод дефаззификации «центр тяжести» заключается в

1. нахождении среднего арифметического элементов универсального множества, имеющих максимальные степени принадлежности
2. нахождении максимума функции принадлежности с наименьшей абсциссой
3. нахождении центра тяжести плоской фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции принадлежности нечеткого множества
4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 10.** Нечеткое число называется положительным, если

1. точки, степень принадлежности которых равна 1, являются положительными
2. его носитель состоит из положительных чисел
3. оно имеет единственную точку максимума
4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 11.** Нечеткое множество называется конечным

1. если его носитель бесконечен
2. если его носитель конечен
3. если его носитель ограничен
4. нет правильного ответа

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 12.** Как называется функция принадлежности, заданная следующим образом



$$f(x; a; b; c) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c, \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

1. трапецевидная
2. Z - образная
3. S – образная
4. треугольная

**Правильный ответ: 4**

**Вопрос 13.** Как называется функция принадлежности, заданная следующим образом

$$f(x; a; b; c; d) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d, \\ 0, & d \leq x \end{cases}$$

1. трапецевидная
2. Z - образная
3. S – образная
4. треугольная

**Правильный ответ: 1**

**Вопрос 14.** Укажите носитель  $X$  нечеткого множества  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1.  $X = \{1; 6\}$
2.  $X = \{2; 3; 4; 5\}$
3.  $X = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$
4.  $X = \{1\}$

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 15.** Определите множество уровня  $A_{0,25}$  для  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1.  $A_{0,25} = \{1; 2; 3\}$



2.  $A_{0,25} = \{3; 4; 5\}$

3.  $A_{0,25} = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$

4.  $A_{0,25} = \{1; 6\}$

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 16.** Чему равна высота нечеткого множества  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1. 0,15

2. 1

3. 0

4. 0,5

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 17.** Определите ядро нечеткого множества  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1.  $\{1; 2; 3\}$

2.  $\{5\}$

3.  $\{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$

4.  $\{1; 6\}$

**Правильный ответ: 2**

**Вопрос 18.** Чему равна точка перехода нечеткого множества  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1. 1

2. 5

3. 6

4. 4

**Правильный ответ: 4**



**Вопрос 19.** Как связаны нечеткие множества  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 0,4); (6 | 0)\}$  и  $B = \{(0 | 1); (2 | 0,15); (3 | 0,3); (4 | 0,5), (5 | 1); (6 | 0)\}$

1.  $A \subset B$

2.  $B \subset A$

3.  $A \subseteq B$

4.  $B \subseteq A$

**Правильный ответ: 3**

**Вопрос 20.** Пересечение нечетких множеств  $A = \{(1 | 0); (2 | 0,25); (3 | 0,4); (4 | 0,7), (5 | 0,85); (6 | 1)\}$  и  $B = \{(1 | 1); (2 | 0,85); (3 | 0,6); (4 | 0,5), (5 | 0,4); (6 | 0)\}$  есть

1.  $C = \{(1 | 1); (2 | 0,25); (3 | 0,4); (4 | 0,5), (5 | 0,4); (6 | 1)\}$

2.  $C = \{(1 | 0); (2 | 0,25); (3 | 0,4); (4 | 0,5), (5 | 0,4); (6 | 0)\}$

3.  $C = \{(1 | 1); (2 | 0,35); (3 | 0,34); (4 | 0,33), (5 | 0,32); (6 | 0)\}$

4.  $C = \{(1 | 0); (2 | 0,25); (3 | 0,4); (4 | 0,7), (5 | 0,85); (6 | 1)\}$

**Правильный ответ: 2**

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Определение нечеткого множества. Основные операции над нечеткими множествами
2. Основные виды функций принадлежности.
3. Методы построения функций принадлежности.
4. Определение треугольной нормы и треугольной конормы
5. Основные виды треугольных норм и конорм.
6. Расширение стандартных логических операций
7. Показатели размытости нечетких множеств
8. Нечеткие бинарные отношения, определение и операции над ними.
9. Композиция нечетких отношений.
10. Принцип обобщения
11. Определение лингвистической переменной.
12. Методы дефаззификации.
13. Определение лингвистической переменной.
14. Нечеткие модели вывода (общая схема)
15. Основные алгоритмы нечеткого вывода
16. Представления параметров риска на основе логико-лингвистического подхода
17. Оценивание рисков безопасности ресурсов информационных систем на базе нечетких множеств



## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Продолжительность зачета – 60 минут. Студент выполняет 20 тестовых заданий.

### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.**

Максимальный балл за тест — 20 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 1 баллом.

### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

№ п/п	Набранные баллы	Оценка
1	Менее 61	незачтено
2	61 – 100	зачтено

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке зачтено.

Получены навыки практического использования базовых знаний и методов математики, применения математического инструментария, математического языка и математической символики при проведении исследования.



2. Средний уровень соответствует оценке зачтено.

Сформированы умения применять математические методы при решении конкретных задач, рассматриваемых в рамках дисциплины, умения применять стандартные методы математического моделирования для решения типовых задач.

3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено.

Сформированы знания основных определений, теорем, подходов к решению задач теории нечетких множеств, знания теоретических положений, методов нечеткого моделирования.

4. Низкий уровень соответствует оценке незачтено.

