

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)

Институт Компьютерных технологий и защиты информации
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра Компьютерных систем
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

Вершин И.С. Вершинин

«31» 08 2017 г.

Регистрационный номер 4040 -
17/17-084

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Нечёткие и гибридные системы»
(наименование дисциплины, практики)

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.01**

Направление подготовки: **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Компьютерный анализ и интерпретация данных**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательская**

Заведующий кафедрой СИБ, к.т.н., доцент И.В. Аникин

Разработчики:

к.т.н., доцент кафедры СИБ А.С. Катасёв

ассистент кафедры СИБ Д.В. Катасёва

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине (модулю)

Нечёткие и гибридные системы

(наименование дисциплины)

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», учебному плану направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Разработанные оценочные средства обладают необходимой полнотой и являются актуальными для оценки компетенций, осваиваемых обучающимися при изучении дисциплины «Нечёткие и гибридные системы». Разработанные оценочные средства полностью соответствуют задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». В составе ФОС присутствуют оценочные средства в виде тестовых заданий и контрольных вопросов различного уровня сложности, которые позволяют провести оценку порогового, продвинутого и превосходного уровней освоения компетенций по дисциплине.

Оценочные средства обладают необходимой степенью приближенности к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, связанным с применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7).

Существенные недостатки отсутствуют.

Закключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии института КТЗИ от «31» августа 2017 г., протокол № 8.

Председатель УМК института КТЗИ _____ В.В. Родионов

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	5
2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЯ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ.....	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	7
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ.....	16

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нечёткие и гибридные системы» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине «Нечёткие и гибридные системы»:

- оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки;

ФОС ПА по дисциплине «Нечёткие и гибридные системы» сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);
- эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине «Нечёткие и гибридные системы» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Нечёткие и гибридные системы» изучается во 2 семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Нечёткие и гибридные системы» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации
(очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	2	Экзамен	ФОС ПА

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Нечёткие и гибридные системы», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1.	2	Нечеткие системы.	ПК-7	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	экзамен
2.	2	Гибридные системы.	ПК-7	ПК-7.3 ПК-7.У ПК-7.В	экзамен

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	2	ПК-7	ПК-7.3 ПК-7.У	Теоретические навыки	- знание основных перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; - умение использовать основные перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.	- знание продвинутых перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; - умение использовать продвинутые перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.	- знание основных и продвинутых перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий; - умение использовать основные и продвинутые перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.
2.	2	ПК-7	ПК-7.В	Практические навыки	- владение основными перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной тех-	- владение продвинутыми перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычислительной тех-	- владение основными и продвинутыми перспективными методами исследования и решения профессиональных задач на основе мировых тенденций развития вычис-

					ники и информационных технологий.	ники и информационных технологий.	лительной техники и информационных технологий.
--	--	--	--	--	-----------------------------------	-----------------------------------	--

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

Описание шкалы оценивания

Шкала оценивания		Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
Словесное выражение	Выражение в баллах	
Отлично	от 86 до 100	Освоен превосходный уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Хорошо	от 71 до 85	Освоен продвинутый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Удовлетворительно	от 51 до 70	Освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Неудовлетворительно	до 51	Не освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Нечёткие и гибридные системы» приведено в таблице 5.

Таблица 5

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование	Рейтинговые показатели
--------------	------------------------

контрольного мероприятия	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контро- ля	по итогам промежуточной аттестации (экзамена)
Раздел 1. Нечеткие системы.	20			20	
Тест текущего контроля по разделу	10			10	
Защита лабораторных работ	10			10	
Раздел 2. Гибридные системы.		15	15	30	
Тест текущего контроля по разделу		10	10	20	
Защита лабораторных работ		5	5	10	
Промежуточная аттестация (экза- мен):					50
- тест промежуточной аттестации по дисциплине					20
- ответы на контрольные вопросы в письменной форме					30

6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

6.1. Тестовые задания

Направление искусственного интеллекта, которое занимается моделированием структуры и свойств головного мозга

- а) нейрокибернетика
- б) кибернетика «белого ящика»
- в) бионика
- г) кибернетика «черного ящика»

Как можно автоматически проверить адекватность нейросетевой модели?

- а) на основе экспертной оценки с привлечением человека-эксперта
- б) по разнице в точности работы модели на обучающей и тестовой выборках
- в) адекватность проверить невозможно, т.к. нейронная сеть представляют собой «черный ящик»

г) адекватность модели можно определить только после ее практической апробации

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 $\tilde{A}$

В высказывании «человек высокого роста» понятие «рост» - это ... переменная, а «высокий» - ...

- а) лингвистическая, нечеткая
- б) нечеткая, лингвистическая
- в) нечеткая, четкая
- г) входная, выходная

Продолжить фразу «Модой треугольного нечеткого числа называется...»

- а) точка, в которой его функция принадлежности принимает максимальное значение
- б) форма его функции принадлежности
- в) степень размытости его левого и правого оснований
- г) максимальное значение его функции принадлежности

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

Метод дефаззификации

- а) метод градиентного спуска
- б) метод максимального правдоподобия

- в) метод центра тяжести
- г) метод проб и ошибок

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

Достоинство модели нечеткого логического вывода Мамдани

- а) хорошая лингвистическая интерпретация
- б) быстрая скорость работы по сравнению с другими моделями нечеткого логического вывода
- в) отсутствие необходимости использования процедуры дефаззификации
- г) высокая точность

Порядок прохождения электрического импульса в биологическом нейроне

- а) аксон -> дендрит -> синапс
- б) дендрит -> аксон -> синапс
- в) синапс -> аксон -> дендрит
- г) дендрит -> синапс -> аксон

Какую роль в нейронных сетях выполняют нейроны скрытого слоя?

- а) используются для выявления скрытых знаний в обучающей выборке
- б) являются дополнительными нейронами для повышения быстродействия нейронной сети
- в) преобразуют входные сигналы в выходные, производя обработку информации
- г) используются в качестве функции активации для входных и выходных нейронов

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

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

Что представляет собой градиент функции?

- а) вектор, направление которого совпадает с направлением наиболее крутого спуска, а длина пропорциональна его крутизне
- б) вектор, направление которого совпадает с направлением наиболее крутого подъема, а длина пропорциональна его крутизне
- в) вектор, направление которого совпадает с направлением наиболее пологого спуска, а длина обратно пропорциональна его крутизне
- г) вектор, направление которого совпадает с направлением наиболее пологого спуска, а длина обратно пропорциональна его крутизне

Какой элемент искусственного нейрона может менять свою способность передавать сигнал?

- а) ядро
- б) аксон
- в) дендрит
- г) синапс

Какая операция выполняется в теле искусственного нейрона над сигналами, поступающими по входным связям?

- а) вычитание
- б) логарифмирование
- в) взвешенное суммирование
- г) умножение

В чем заключается процесс обучения нейронной сети?

- а) в оптимизации числа связей между нейронами
- б) в итеративной подстройке весов нейронов
- в) в подборе крутизны активационной функции нейронов
- г) в подборе смещений активационных функции нейронов

Какое свойство активационной функции типа «жесткий порог» делает ее непригодной для использования в нейронных сетях с градиентными методами обучения?

- а) функция проходит через 0
- б) производная функции не является непрерывной
- в) функция является ограниченной
- г) функция формирует только положительные выходные значения

Что является целью процесса обучения нейронной сети?

- а) минимизация функции выходной ошибки
- б) минимизация весовых коэффициентов связей сети
- в) максимизация функции выходной ошибки
- г) максимизация весовых коэффициентов связей сети

Преимущество нечеткой нейронной сети над обычной нейронной сетью

- а) обучается без учителя
- б) вместо функций активации нейронов использует функции принадлежности
- в) после обучения позволяет интерпретировать выходной результат
- г) не требует представительной обучающей выборки

Обучение нечеткой нейронной сети заключается в

- а) настройке весов связей нейронов
- б) настройке параметров функций принадлежности нейронов
- в) выборе функций активации нейронов
- г) интерпретации выходных результатов

Нечеткая нейронная сеть ANFIS является аналогом системы нечеткого логического вывода

- а) Мамдани
- б) Сугено
- в) Цукамото
- г) Квазимодо

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

Операция, которая не используется в работе классического генетического алгоритма

- а) селекция
- б) скрещивание
- в) редукция
- г) дефаззификация

В классическом генетическом алгоритме метод колеса рулетки используется на этапе

- а) скрещивания хромосом
- б) селекции хромосом
- в) мутации хромосом
- г) выбора наилучших хромосом

Оценка умений и навыков

Теоретические умения и навыки:

1. Построение модели нечеткого логического вывода Мамдани.
2. Разработка структуры и обучение нечеткой нейронной сети.
3. Построение функций принадлежности нечетких множеств.

Практические умения и навыки: решение задачи из билета

Пример типовой задачи: «Построение нейронечеткого классификатора».

Дано: набор данных, характеризующих электронные почтовые сообщения по признакам спам / не спам.

Требуется:

- подготовить данные к анализу;
- разработать структуру нечеткой нейронной сети;
- построить нейронечеткую модель путем обучения нечеткой нейросети;
- протестировать модель и оценить ее адекватность.

6.2. Контрольные вопросы

1. Необходимость использования нечетких множеств.
2. Понятие нечеткого множества и способы его задания.
3. Основные операции над нечеткими множествами.
4. Понятие нечеткой и лингвистической переменной.
5. Нечеткие числа и операции над ними. Принцип обобщения.
6. Нечеткие числа (L-R) типа и операции над ними.
7. Сравнение нечетких чисел.
8. Нечеткие продукционные правила и нечеткие выводы.
9. Понятие нечетких систем и их классификация.
10. Дефаззификация нечетких множеств.
11. Модели нечеткого логического вывода Мамдани, Сугено, Цукамото.
12. Методы формирования функций принадлежности нечетких множеств.
13. Метод Дельфи.
14. Метод анализа иерархий Саати.
15. Понятие гибридной системы.
16. Примеры гибридных систем.
17. Понятие нечеткой нейронной сети.
18. Идентификация нейронечетких моделей.

19. Нейросетевые и нейронечеткие системы с генетической преднастройкой.
20. Нейросетевые и нейронечеткие системы с генетической оптимизацией.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой, ведущей дисциплину