

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Институт Компьютерных технологий и защиты информации
Кафедра Компьютерных систем

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

Верш И.С.Вершинин
«31» 08 2017 г.

Регистрационный номер 4010-18/М-078

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Нейросетевые модели и алгоритмы»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.01

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация: магистр

Профиль подготовки: Разработка и администрирование информационных систем.

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Заведующий кафедрой С.С.Зайдуллин

Разработчик профессор кафедры ПМИ С.В. Новикова

Казань 2017 г.

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

Нейросетевые модели и алгоритмы

(наименование дисциплины)

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

Разработанные ФОС обладают необходимой полнотой и являются актуальными для оценки компетенций, осваиваемых обучающимися при изучении дисциплины **«Нейросетевые модели и алгоритмы»**. Разработанные ФОС полностью соответствуют задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО по специальности **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.

ФОС обладают необходимой степенью приближенности к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, связанным со способностью применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач (***ПК-2***), проводить анализ эффективности технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных систем (***ПК-2***).

Существенные недостатки отсутствуют.

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

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии института КТЗИ от «23» января 2017 г., протокол № 1.

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	8
6 КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	19

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нейросетевые модели и алгоритмы» – 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 специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине «Нейросетевые модели и алгоритмы»:

- 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 «Нейросетевые модели и алгоритмы» 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 «Нейросетевые модели и алгоритмы» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 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 «Нейросетевые модели и алгоритмы» изучается в 1 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 «Нейросетевые модели и алгоритмы» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации
(очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	1	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 «Нейросетевые модели и алгоритмы», 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.	1	<i>Раздел 1. Основные принципы работы нейросетей.</i>	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.У ПК-2.В	экзамен
2.	1	<i>Раздел 2. Основные парадигмы нейросетей.</i>	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.У ПК-2.В	экзамен
3	1	<i>Раздел 3. Нечеткие нейронные сети.</i>	ПК-2	ПК-2.3 ПК-2.У ПК-2.В	экзамен

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

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

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	1	ПК-2	ПК-2.3	Теоретические навыки	Знание основных парадигм нейронных сетей.	Знание алгоритмов обучения и функционирования нейросетей различных парадигм.	Знание принципов работы нейронных сетей различной архитектуры.
2.	1	ПК-2	ПК-2.У ПК-2.В	Практические навыки	Умение проектировать сети типа MLP в различных программных пакетах. Владение различными способами объединения нейронов в сети в зависимости от поставленной задачи.	Умение проектировать сети типа Кохонена и Хопфилда в различных программных пакетах. Владение критериями выбора способов соединения нейронов в сеть в зависимости от задачи.	Умение проектировать сети произвольного типа в различных программных пакетах. Владение возможными альтернативами соединения нейронов в сеть для одной и той же задачи.

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)
Не зачтено	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 «Нейросетевые модели и алгоритмы» приведено в таблице 5.

Таблица 5

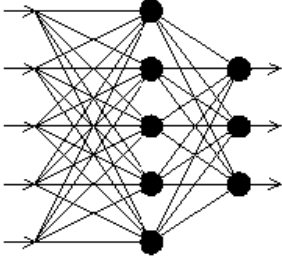
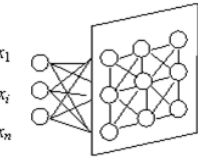
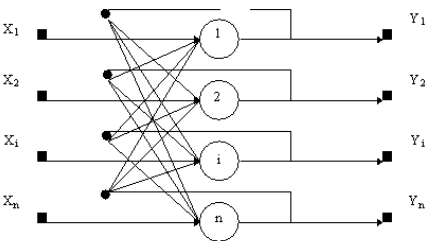
Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуточной аттестации (зачета /экзамена)
Раздел 1. Основные принципы работы нейросетей.	10			10	
Тест текущего контроля по разделу	10			10	
Раздел 2. Основные парадигмы нейросетей..		20		20	
Тест текущего контроля по разделу		10		10	
Защита лабораторных работ		10		10	
Раздел 3. Нечеткие нейронные сети.			20	20	
Тест текущего контроля по разделу			10	10	
Защита лабораторных работ			10	10	
Промежуточная аттестация (экзамен):					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

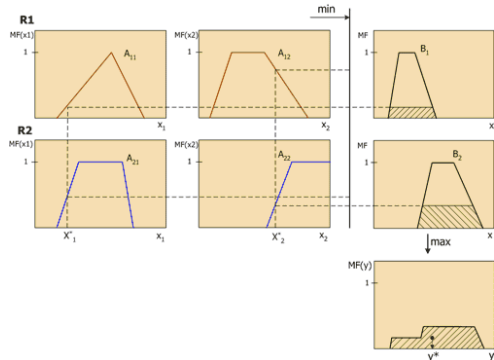
6.1 Тестовые задания

№	Вопрос	Варианты ответа	Ответ
1.	Какие из перечисленных функций обычно используются в качестве функций активации искусственного нейрона?	А. Жесткий порог. Б. Линейная с насыщением. В. Синус Г. Гиперсинус Д. Тангенс Е. Гипертангенс	А Б Г Е
2.	Что из перечисленного является частью искусственного нейрона?	А. Обучающее множество Б. Тестовое множество В. Синаптические связи Г. Сумматор Д. Функция подаления Е. Функция активации	В Г Е
3.	Синаптические связи используются для:	А. Только для торможения сигнала Б. Только для усиления сигнала В. Для усиления и торможения сигнала Г. Для преобразования входного сигнала в выходной Д. Для агрегации входных сигналов. Е. Все ответы верны.	В
4.	Функция активации в искусственном нейроне используется для:	А. Только для торможения сигнала Б. Только для усиления сигнала В. Для усиления и торможения сигнала	Г

		Г. Для преобразования входного сигнала в выходной Д. Для агрегации входных сигналов. Е. Все ответы верны.	
5.	Имеется нейронная сеть:  Это:	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	В
6.	Имеется нейронная сеть:  Это:	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	А
7.	Имеется нейронная сеть:  Это:	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	Б

8.	Многослойный персептрон обучается на основе алгоритма:	А. Победитель получает все Б. Прямое распространение ошибки В. Обратное распространение ошибки Г. Обучение одновременно с построением Д. Обучение на основе запоминания эталонных образов Е. Нечеткий логический вывод.	В
9.	Вероятностная нейронная сеть обучается согласно принципу:	А. Победитель получает все Б. Прямое распространение ошибки В. Обратное распространение ошибки Г. Обучение одновременно с построением Д. Обучение на основе запоминания эталонных образов Е. Нечеткий логический вывод.	Г
10.	Сеть Кохонена обучается согласно принципу:	А. Победитель получает все Б. Прямое распространение ошибки В. Обратное распространение ошибки Г. Обучение одновременно с построением Д. Обучение на основе запоминания эталонных образов Е. Нечеткий логический вывод.	А
11.	Какую нейронную сеть Вы бы использовали для расчета веса слона в зависимости от количества съеденной им пищи, пройденного за день пути и продолжительности работы на плантации?	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	В

12.	Какую нейронную сеть Вы бы использовал для определения класса ракетного оружия в зависимости от радиуса поражающего действия и мощности заряда?	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	Д (возможно и В)
13.	Какая из перечисленных сетей обучается без учителя?	А. Сеть Кохонена Б. Сеть Хопфилда В. Многослойный персептрон Г. Персептрон Розенблатта Д. Вероятностная нейронная сеть Е. Сеть Мамдани Ж. Сеть встречного распространения З. Сеть адаптивной резонансной теории	А
14.	Нечеткое множество это:	А. Множество случайных чисел Б. Множество, в которое элементы попадают случайным образом В. Множество, элементы которого принадлежат ему с определенной степенью уверенности Г. Множество со случайными границами	В
15.	Нечеткая переменная задается:	А. Вероятностью Б. Действительным числом В. Комплексным числом Г. Бинарными сигналами Д. Словами Е. Образами	Д

16.	Какие из перечисленных функций чаще всего используются как функции принадлежности нечетких множеств?	А. Треугольные Б. Гауссиан В. Линейные Г. Гипертангенс Д. Синус Е. Трапецевидные	А. Б. Е.
17.	Дана схема:  Это:	А. Схема обучения многослойного персептрона Б. Схема нечеткого логического вывода В. Схема работы системы массового обслуживания с конечной очередью Г. Схема определения функций активации искусственного нейрона Д. Схема моделирования равномерной случайной величины. Е. Схема системы Simulink.	Б
18.	Микроконтроллер, реализующий нечеткую логику, содержит в своем составе:	А. функцию принадлежности Б. нечеткое множество В. блок фаззификации Г. блок дефаззификации Д. устройство для логического вывода Е. логическое арифметическое устройство Ж набор правил «если-то» З распределенную базу данных	В Г Д Ж
19.	Кондиционер с нечеткой логикой работает по следующему принципу: сигналы от датчиков будут фаззифицированы, обработаны, дефаззифицированы и полученные данные в виде сигналов поступят на частотный регулятор двигателя компрессора, скорость вращения которого будет таким образом меняться в соответствии со	А. функции принадлежности выходной переменной Б. мощности нечеткого множества В. выходом блока фаззификации Г. входом блока дефаззификации Д. сложностью устройства для логического вывода Е. сложностью логического арифметического устройство	А

	значением _____.	Ж множества выходов набора правил «если-то» З значениями из распределенной базы данных	
20.	Центроидный метод – это:	А. Метод фазификации Б. Метод дефазификации В. Метод определения значения функции принадлежности Г. Метод определения истинности логического правила Д. Метод задания функции принадлежности Е. Метод задания типа логической системы	Б.
21.	Что из перечисленного является алгоритмами нечеткого вывода?	А. Алгоритм Кохонена Б. Алгоритм Суганото В. Алгоритм Цукамото Г. Алгоритм Ларсена Д. Алгоритм Зейделя Е. Алгоритм Мамдани Ж Алгоритм Сугено З Алгоритм Тутты	В. Г. Е. Ж
22.	Система нечеткого вывода Мамдани отличается от системы Сугено тем, что:	А. Выход системы Мамдани – число, а Сугено-функция. Б. Выход системы Сугено – число, а Мамдани - функция. В. Заключение правил Мамдани (ТО...) – выражаются принадлежностью выходной переменной к нечеткому множеству, а у Сугено – линейной функцией. Г. Заключение правил Сугено (ТО...) – выражаются принадлежностью выходной переменной к нечеткому множеству, а у Мамдани– линейной функцией. Д. Система Мамдани не является нечеткой логической системой Е. Система Сугено не является нечеткой логической	В

		системой Ж Системы не отличаются	
23.	Радиальный нейрон – это нейрон, функцией активации которого является	А. функция Хевисайда Б. сигмоидальная функция В. функция гиперболического тангенса Г. пороговая функция Д. Гауссиан Е. линейная функция активации с насыщением Ж линейная функция активации без насыщения З Логистическая функция	Д
24.	В теории нечетких множеств характеристическая функция называется	А. функцией принадлежности Б. функцией дефазификации В. блоком фазификации Г. блоком дефазификации Д. функцией логического устройства Е. функцией характеристики Ж функцией базы знаний З функцией базы данных	А
25.	Основной особенностью сети Хопфилда является то, что обучение, т.е. вычисление весов w_{ij} , проводится	А. в направлении обратном обработке входной информации. Б. для нейронов на скрытых слоях, чтобы найти производные по соответствующим весам. В. по правилу $\Delta w_i^T = \eta y_i^T \left(x^T - \sum_k y_k^T w_k \right)$ Г. выбирается в качестве начальных значений весов случайно выбранные в обучающей выборке входные вектора. Д. по синаптическому весу простым умножением невязки нейрона $\delta_i^{[n]}$ на значение	Е

		соответствующего входа. Е. однократно еще до функционирования сети по заданному набору эталонных образов. Ж однократно после функционирования сети по заданному набору эталонных образов. З по правилу: «победитель получает все».	
26.	Вычисление расстояния до всех нейронов сети Кохонена d_j от входного сигнала до каждого нейрона j определяются по формуле_____ (напишите формулу самостоятельно)	$d_j = \sum_{i=1}^N (x_i(t) - w_{ij}(t))^2$ где x_i - i-ый элемент входного сигнала в момент времени t, $w_{ij}(t)$ - вес связи от i-го элемента входного сигнала к нейрону j в момент времени t.	
27.	Сеть Хопфилда использует три слоя: входной, слой Хопфилда и выходной слой. Каждый слой имеет _____	А. фиксированный вес соединений Б. заданный набор эталонных образов В. одинаковое количество нейронов Г. четное количество нейронов Д. количество нейронов равно трем Е. функцию принадлежности- гипертангенс Ж набор эталонов З выходные эталонные значения	В
28.	«Химерой» называют	А. совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в одно целое Б. минимально неделимый объект, рассматриваемый как единое целое В. систему с неизученными взаимосвязями Г. физический или абстрактный объект, отражающий несуществующие процессы в исследуемой системе Д. несоответствие процессов, протекающих в модели, процессам Е. несоответствие зависимостей параметров в модели сети Хопфилда Ж несуществующий образ на выходе сети Хопфилда З матрицу весовых коэффициентов	Ж

6.2. Контрольные вопросы

1. Искусственные нейронные сети.
2. Архитектура соединений искусственных нейронов.
3. Применение нейросетей для решения практических задач.
4. Обзор программных пакетов для моделирования искусственных нейронных сетей.
5. Строение искусственного нейрона. Виды функций активации.
6. Строение искусственного нейрона и способы соединения нейронов в сети.
7. Метод обратного распространения ошибки для обучения нейронных сетей.
8. Персептроны.
9. Персептрон Розенблатта.
10. Алгоритм обучения однослойного персептрона.
11. Многослойный персептрон с обратным распространением ошибки.
12. Понятие нечеткой переменной.
13. Функция принадлежности.
14. Слои нечеткой нейронной сети.
15. Обучение нечеткой нейронной сети.

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