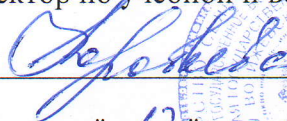


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе



С.Л. Воробьева

" 17 "

06

2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Нечеткая логика и нейронные сети

Квалификация – бакалавр

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Ижевск 2019

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ:

Трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕТ.

По очной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	<u>72</u>
Экзамен(ы)	_____		
Зачет(ы)	<u>6</u>	<i>Контактная работа</i> , в т.ч.:	
Курсовой проект	_____	Лекции	<u>16</u>
Курсовая работа	_____	лабораторные	<u>16</u>
Контрольная(ые) работа(ы)	_____	практические (семинарские)	_____
Реферат(ы)	_____	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>40</u>
Эссе	_____	Экзамен(ы)	_____
РГР	_____	Зачет(ы)	<u>+</u>

По заочной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	<u>72</u>
Экзамен(ы)	_____		
Зачет(ы)	<u>6</u>	<i>Контактная работа</i> , в т.ч.:	
Курсовой проект	_____	Лекции	<u>8</u>
Курсовая работа	_____	лабораторные	<u>24</u>
Контрольная(ые) работа(ы)	_____	практические (семинарские)	_____
Реферат(ы)	_____	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>40</u>
Эссе	_____	Экзамен(ы)	_____
РГР	_____	Зачет(ы)	<u>+</u>

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» является формирование у будущих выпускников компетенций в области применения моделей, методов и алгоритмов нечеткой логики, а также модели нейронной сети в профессиональной деятельности, в частности при разработке прототипов программных решений прикладных задач и при формализации решений прикладных задач.

Задачами дисциплины являются:

- изучение различных моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики;
- знакомство с моделью нейронной сети;
- формирования навыков разработки прототипов программных решений задачи проведения экспериментов с тем или иными моделями, алгоритмами и методами нечеткой логики;
- формирования навыков формализации решений прикладных задач с помощью тех или иных моделей нечеткой логики;

- исследование применения различных моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики для решения прикладных задач.

- приобретение теоретических знаний и практических навыков исследования применимости тех или иных моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики для разработки прототипов программных решений прикладных задач (например, задачи анализа данных); обоснование применимости той или иной модели, метода или алгоритма для разработки прототипа программного решения конкретной прикладной задачи.

Кроме того, в результате изучения дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигает освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

Аннотация дисциплины представлена в приложении 1.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (индикаторы достижения компетенций)

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает основные модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые моменты модели нейронной сети, которые могут быть использованы при разработке прототипов решений прикладных задач. Умеет выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики для разработки прикладных программных решений прикладных задач Имеет практический опыт практической реализации моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики, а также модели нейронной сети, которые могут быть использованы при разработке прототипов программных решений прикладных задач.
ПК-3	Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	Знает основные модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые моменты модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач. Умеет выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики для формализации решений прикладных задач Имеет практический опыт практической реализации моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики, а также модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач.

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОГО ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Распределение видов и часов занятий по семестрам

Таблица 2

Бюджет времени с учетом семестром и видов занятий			
Вид учебной работы	Количество часов в семестр по формам обучения		
	очной	заочной	Очно-заочной
Семестр	6	6	-
Аудиторные занятия, в т.ч.:	32	32	-
- лекции	16	8	-
- лабораторные работы	16	24	-
- практические занятия	-	-	-
- семинары	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-	-
Самостоятельная работа, в т.ч.:	40	40	-
- проработка теоретического курса	4	4	-
- курсовая работа (проект)	-	-	-
- расчетно-графические работы	-	-	-
- реферат	-	-	-
- эссе	-	-	-
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение домашнего задания	-	-	-
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	16	16	-
- самотестирование	-	-	-
- подготовка к зачету (включая его сдачу)	20	20	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	-	-	-
Итого	72	72	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	-

6.2 Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

Тематический план
с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов

№	Наименование разделов, тем	Количество часов по очной/ заочной форме обучения				Всего часов
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы		
1	Раздел 1. Введение в нечеткую логику	8/4/-	-	8/8/-	6/8/-	22/20/-
2	Раздел 2. Нечеткие временные ряды	4/2/-	-	4/4/-	10/12/-	18/18/-

3	Раздел 3. Введение в нейронные сети	4/2/-	-	4/4/-	4/8/-	12/14/-
4	Подготовка к зачету и сдача зачета	-	-	-	20/20/-	20/20/-
	Итого часов	16/8/-	-	16/16/-	40/48/-	72/72/-

6.3 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы	
Раздел 1. Введение в нечеткую логику	
1.1 Базовые концепции нечеткой логики Нечеткой множество. Фаззификация. Дефаззификация. Функция принадлежности.	
1.2 Операции над нечеткими множествами Пересечение. Объединение. Дополнение. Импликация	
1.3 Нечеткая кластеризация. Понятие кластеризации. Алгоритм FCM-кластеризации	
1.4. Системы нечеткого логического вывода Лингвистическая переменная. База правил. Вывод по Мамдани. Вывод по Суджено.	
Раздел 2. Нечеткие временные ряды	
2.1 Основы моделирования нечетких временных рядов Понятие нечеткого временного ряда. Область применения модели. Понятие нечеткой тенденции.	
2.2 Сглаживание временных рядов методом F-преобразования. Назначение сглаживания. Основные моменты метода F-преобразования. Область применения. Алгоритм реализации. Прогнозирование для нечетких временных рядов Понятие прогнозирования. Модель Сонга. Типовой алгоритм реализации прогноза по модели Сонга.	
Раздел 3. Введение в нейронные сети	
3.1. Основные понятия нейронных сетей История появления. Область применения. Структура модели нейронной сети. Алгоритм прямого распространения сигнала.	
3.2. Персептрон Структура модели. Область применения. Простейший алгоритм обучения	

6.5 Лабораторный практикум

Таблица 5

Основные темы лабораторного практикума

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Работа с нечеткими множествами
2	Операции над нечеткими множествами
3	FCM-кластеризация
4	Система нечеткого логического вывода
5	Работа с нечетким временным рядом
6	Прогнозирование по модели Сонга
7	Реализация алгоритма прямого прохождения сигнала по нейронной сети
8	Реализация обучающегося персептрона

6.7 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6

Вопросы, изучаемые и прорабатываемые обучающимися самостоятельно

Виды СРС	Номера разделов и тем дисциплины	Сроки выполнения		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Самостоятельная работа в процессе проработки лекционного материала по конспектам и учебной литературе	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.2 Раздел 3 Темы 3.1-3.2	2-16 нед. 6 сем.	1-16 нед. 6 сем.	-
Самостоятельная работа в процессе подготовки к лабораторным занятиям	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.2 Раздел 3 Темы 3.1-3.2	2-16 нед. 6 сем.	1-16 нед. 6 сем.	-
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.2 Раздел 3 Темы 3.1-3.2	15-16 нед. 6 сем.	15-16 нед. 6 сем.	-

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства представлены в Приложении 2.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Горожанина, Е.И. Нейронные сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, Е.И. Горожанина .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 84 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/641652>

2. Першина, Э.С. Интеллектуальное управление гостиницей с использованием нечеткой логики [Электронный ресурс] / Э.С. Першина .— М. : ГОУ ВПО МГИИТ им. Ю.А.Сенкевича .— 8 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/13971>

9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1 Учебно-методические рекомендации: Задание и примеры программ для выполнения лабораторных работ

10 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Материалы свободной энциклопедии «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>

2. Материалы открытого курса по машинному обучению от компании ODS. URL: <https://habrahabr.ru/company/ods/blog/3256>

3. Материалы сайта machinelearning. URL: <http://www.machinelearning.ru>

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При подготовке к лекции студент может, используя рабочую программу дисциплины, уяснить тему лекции и вопросы, которые будет раскрывать преподаватель при изучении дисциплины. Преподаватель раскрывает наиболее важные, принципиальные вопросы каждой темы, способствующие пониманию логики построения курса, структуры и содержания основных понятий, категорий нечеткой логики и нейросетевых моделей. В конце лекции преподаватель, как правило, формулирует задание для самостоятельной работы студента: изучение определенных разделов учебника, дополнительной литературы, материалов форумов или официальной документации, которые позволят студенту углубить понимание темы и подготовиться выполнению лабораторных работ.

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с рабочей программой (раздел 6.5) при последовательном изучении тем дисциплины и представляют собой выполнение обучаемыми набора практических задач предметной области с целью выработки у них навыков их решения (разработки компьютерных программ, реализующих методы, модели и алгоритмы нечеткой логики и нейронных сетей). Перед проведением лабораторного занятия по решению задач преподаватель информирует студентов о теме занятия, сообщает о целях и задачах проведения практического занятия, порядке его проведения и критериях оценки результатов работы. Особое внимание при этом студентам следует обратить на особенности работы с теми или иными технологиями и инструментами, необходимыми для решения задач по указанной преподавателем теме занятия.

На лабораторном занятии студентам выдаются (по вариантам) задания на его выполнение. При необходимости преподаватель отвечает на вопросы, помогает разобраться с нюансами инструментов, алгоритмов, моделей или технологий. После выполнения происходит демонстрация студентом своей разработки и беседа с преподавателем. В случае необходимости преподаватель может давать небольшие задания на доработку, если в процессе собеседования останутся какие-то вопросы или исходное задание будет выполнено не в полном объеме по истечению срока.

Самостоятельная работа является необходимой и обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Нечеткая логика и нейронные сети» определяется данной рабочей программой дисциплины. Самостоятельная работа – это изучение без участия преподавателя отдельных тем (вопросов темы), рекомендованных в рабочей программе по данной дисциплине. Главная задача самостоятельной работы – развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов делится на два вида: аудиторную; внеаудиторную. Видами самостоятельной работы студента в аудиторное время являются: решение задач в рамках лабораторных занятий, участие студента в собеседованиях и т.д. Аудиторная самостоятельная работа студентов организуется и проходит

под контролем преподавателя, предполагает выдачу студентам групповых или индивидуальных заданий и самостоятельное выполнение их студентами под методическим и организационным руководством преподавателя. Внеаудиторная работа студента включает: изучение справочной, учебной основной и дополнительной литературы в соответствии с рекомендациями в рабочей программе по данной дисциплине.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Google Chrome; Adobe Reader X; Microsoft Office;
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, приема курсовых проектов текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Google Chrome; Adobe Reader X; GitLab;
3	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Google Chrome; Adobe Reader X; Microsoft Office

13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, приема курсовых проектов текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет
3	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)

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

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

Тест

В ходе тестирования студенту дается 10 вопросов. Шкала оценивания имеет вид (таблица П2)

Таблица П2

Шкала и критерии оценивания собеседования по семинарским занятиям

Оценка	Критерии
Отлично	Студент правильно ответил не менее чем на 9 из 10 вопросов
Хорошо	Студент правильно ответил не менее чем на 8 из 10 вопросов
Удовлетворительно	Студент правильно ответил не менее чем на 6 из 10 вопросов
Неудовлетворительно	Студент правильно ответил менее чем на 6 из 10 вопросов

Собеседование по лабораторным работам

Собеседование по выполнению лабораторных работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных моделей, алгоритмов и методов нечеткой логики и базовых концепций нейросетевых моделей, а также знания инструментов, необходимых при решении конкретных практических задач. Каждое лабораторное занятие студент выполняет задачу по конкретной теме с возможностью внесения доработок и изменений. Общее число лабораторных занятий – 8. Шкала оценивания имеет вид (таблица П3)

Таблица П3

Шкала и критерии оценивания решения задач на лабораторных занятиях

Оценка	Критерии
Отлично	Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.
Хорошо	Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, в конце занятия студент выдает неполностью функционирующую разработку
Удовлетворительно	Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя, в конце занятия студент выдает незаконченную, но частично функционирующую разработку.
Неудовлетворительно	Студент в конце занятия не выдает хоть сколько-нибудь функционирующей разработки, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.

Зачет

Зачет по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит один обширный теоретический вопрос - тему для беседы с требованием обязательной практической иллюстрации теоретических положений для контроля освоения умений и навыков всех запланированных в ходе изучения дисциплины компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попал вопрос, контролирующий уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Шкала оценивания имеет вид (таблица П7)

Таблица П7

Шкала и критерии оценивания зачета

Критерии	Шкала оценивания	
	«зачтено»	«незачтено»
Владение специальной терминологией	Владеет терминологией из различных разделов курса; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы
Глубина и полнота знания теоретических основ курса	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ, давать пояснения, обоснования и т.д.	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	При ответе на вопрос может подобрать соответствующие примеры, как собственные так и из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные
Дискурсивные умения (если включены в результаты обучения)	Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.	С трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

II.2.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень тестовых вопросов

1. Дефазификация это
 - 1.1. Получение четкого значения по нечеткому
 - 1.2. Процесс установления некоторого соответствия между двумя объектами с помощью функции принадлежности
 - 1.3. Вычисление значения функции принадлежности
 - 1.4. Разделение некоторого процесса на фазы и назначение каждой некоторой степени принадлежности
2. Система нечеткого логического вывода, это система, которая
 - 2.1. Использует операции дефазификации и фазификации для своей работы
 - 2.2. Выводит неопределенную информацию, оперируя правилами классической логики
 - 2.3. Выводит некоторые нечеткие заключения о некотором объекте, оперируя правилами классической логики
 - 2.4. Выводит нечеткие логические заключения об объекте
3. Фазификация это
 - 3.1. Разделение некоторого процесса на фазы
 - 3.2. Процесс установления некоторого соответствия между двумя объектами с помощью функции принадлежности
 - 3.3. Вычисление значения функции принадлежности
 - 3.4. Разделение некоторого процесса на фазы и назначение каждой некоторой степени принадлежности

4. Выберите верные утверждения
 - 4.1. Перцептрон – универсальная модель нейрона, подходящая для решения любых задач
 - 4.2. Перцептрон привел к застою в области нейронных сетей
 - 4.3. В любой нейронной сети есть хотя бы один перцептрон
 - 4.4. Перцептрон не может решить задачу исключающего или.
5. Выберите верные утверждения
 - 5.1. Нечеткое множество - множество с неопределенным количеством элементов
 - 5.2. Нечеткое множество - множество, элементы которого принадлежат ему с определенной степенью принадлежности
 - 5.3. Нечеткое множество - синоним лингвистической переменной
 - 5.4. Верных утверждений нет.
1. Выберите верные утверждения
 - 1.1. Перцептрон – универсальная модель, подходящая для формализации решения любых задач
 - 1.2. Перцептрон может быть использован для формализации решения задачи прогнозирования выручки
 - 1.3. Перцептрон может быть использован для формализации решения задачи классификации клиентов по целевым группам
 - 1.4. Перцептрон не может решить задачу исключающего или.
2. Выберите верные утверждения
 - 2.1. Нечеткое множество – универсальная модель, подходящая для формализации решения любых задач
 - 2.2. Нечеткое множество может быть использовано в формализации решения задачи построения контроллера стиральной машины.
 - 2.3. Нечеткое множество может быть использовано для формализации решения задачи классификации клиентов по целевым группам.
 - 2.4. Верных утверждений нет.
3. Выберите верные утверждения
 - 3.1. Нечеткий временной ряд – универсальная модель, подходящая для формализации решения любых задач
 - 3.2. Нечеткий временной ряд может быть использован в формализации решения задачи построения контроллера стиральной машины.
 - 3.3. Нечеткий временной ряд может быть использован для формализации решения задачи классификации клиентов по целевым группам.
 - 3.4. Нечеткий временной ряд может быть использован для формализации решения задачи прогнозирования выручки.
4. Выберите верные утверждения
 - 4.1. Перцептрон – модель, в основе которой лежат матрицы и матричные вычисления
 - 4.2. Перцептрон – модель, в основе которой лежат численные методы
 - 4.3. Перцептрон – модель, в основе которой лежат методы классической логики
 - 4.4. Верных утверждений нет.
5. Выберите верные утверждения
 - 5.1. Нечеткое множество – модель, в основе которой лежат матрицы и матричные вычисления

- 5.2. Нечеткое множество – модель, в основе которой лежат численные методы
- 5.3. Нечеткое множество – модель, в основе которой лежат методы классической логики
- 5.4. Верных утверждений нет.

Примерный перечень опросов для собеседования по лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

1. Дайте определение понятию "нечеткое множество".
2. Дайте определение понятию "функции принадлежности".
3. Какие способы задания функции принадлежности вы знаете?
4. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?
5. Какие виды функции принадлежности вы знаете?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Дайте определение объединению нечетких множеств.
2. Дайте определение пересечению нечетких множеств.
3. Дайте определение дополнению нечетких множеств.
4. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?
5. Дайте определение нечеткой импликации.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. Что такое кластеризация?
2. Чем четкая кластеризация отличается от нечеткой?
3. Расскажите об основных шагах алгоритма FCM-кластеризации?
4. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?
5. Какова область применения алгоритма FCM-кластеризации?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Дайте определение понятию "лингвистическая переменная".
2. Дайте определение понятию "база правил".
3. Дайте определение понятию "система нечеткого логического вывода".
4. Расскажите о нечетком логическом выводе по Мамдани.
5. Расскажите о нечетком логическом выводе по Суджено.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №5

1. Что такое "нечеткий временной ряд"?
2. Что вы можете сказать о методе F-преобразования?
3. Что такое "нечеткая тенденция"?
4. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?
5. Чем локальная тенденция отличается от тренда?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №6

1. Дайте определение понятию "прогнозирование".
2. Сформулируйте задачу прогнозирования для нечетких временных рядов.
3. Перечислите основные шаги прогнозирования по модели Сонга.
4. Расскажите о способах оценки качества прогноза.
5. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №7

1. Что такое полносвязная нейронная сеть?
2. Какие элементы присутствуют в модели нейронной сети?
3. Дайте определение понятию "активационная функция"?
4. Как выглядит простейшая модель нейронной сети?
5. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы? .

Контрольные вопросы к лабораторной работе №8

1. Какие задачи не может решить персептрон и почему?
2. Как обучается персептрон?
3. Как выглядит простейшая модель персептрона?
4. Какие инструменты вам понадобились для реализации лабораторной работы?
5. Для решения каких задач может быть использована модель персептрона?

Перечень контрольных вопросов-тем к зачету

1. Основное понятие и базовые элементы нечеткой логики
2. Основное понятие и базовые элементы нейронных сетей
3. Цели и задачи нечеткой логики и нейронных сетей
4. Основные методы нечеткой логики и нейронных сетей
5. Классификация и кластеризация
6. Понятие нечеткого множества
7. Понятие функции принадлежности
8. Понятие лингвистической шкалы
9. Понятие нечеткой тенденции
10. Понятие фазификации и дефазификации.
11. Способы дефазификации и границы применения
12. Понятие временного ряда (четкого и нечеткого)
13. F-преобразование
14. Задача прогнозирования для временных рядов
15. Этапы прогнозирования по модели Сонга
16. Оценка качества прогноза
17. Модель персептрона
18. Обучение персептрона
19. Понятие линейносепарабельности
20. Типовая модель нейрона. Виды нейронов

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

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;

- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- умение пользоваться нормативными документами;
- умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

Критерии оценки компетенций:

- знание основных методов нечеткой логики, подходящие для использования при разработке прототипов программных решений прикладных задач;
- знание способов реализации тех или иных моделей и методов нечеткой логики, а также базовые моменты модели нейронной сети;
- знание способов использования тех или иных моделей и методов нечеткой логики при формализации решений прикладных задач;
- умение использовать различные методы и модели нечеткой логики, а также основные моменты модели нейронной сети при разработке прототипов программных решений прикладных задач;
- умение осуществлять подбор моделей и методов нечеткой логики, необходимых при разработке прототипов программных решений прикладных задач;
- умение использовать различные методы и модели нечеткой логики, а также основные моменты модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач;
- владение навыками работы с различными методами нечеткой логики при разработке прототипов программных решений прикладных задач;
- владение навыками работы с различными реализациями моделей нечеткой логики при разработке прототипов программных решений прикладных задач;
- владение навыками логики при формализации решений прикладных задач с помощью различных методов, моделей нечеткой логики, а также использование модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач.