

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Учебно-методический комплекс по дисциплине

НЕЧЕТКАЯ ЛОГИКА И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Кафедра математических и естественнонаучных

дисциплин факультета управления

(наименование кафедры, обеспечивающей преподавание дисциплины)

Образовательная программа

Направление (специальность):

38.03.05 «Бизнес-информатика»

(код и наименование направления/специальности)

Профиль подготовки

Технологическое предпринимательство

наименование профиля подготовки

Квалификация (степень) выпускника

Академический Бакалавр

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: Базовая

(базовая, вариативная, вариативная по выбору)

Махачкала 2017г.

Рабочая программа дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика (бакалавриат) от «14» января 2010г. №27.

Разработчик: кафедра МиЕНД, проф. Муртузалиев М.М.
(кафедра, ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании МиЕНД от «03» мая 2017 г., протокол № 8


Зав. кафедрой  Омарова Н.О.

(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета управления от «12»
мая 2017 г., протокол № 9.

Председатель  Камалова Т.А.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «12» 05 2017 г. 

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Нечеткая логика и нейронные сети» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин.

Содержание дисциплины охватывает вопросы связанные с демонстрацией и внедрением универсального подхода, способного вывести проблему нейронных сетей с уровня частного применения на уровень массового использования практически во всех областях знаний, где требуется логически обосновать принимаемое решение. Утверждается, что самый простой подход к построению нейронных сетей на основе реализуемой нейроном «нечёткой» логики (логических нейронных сетей), продиктован практикой ясного мышления человека. Этот подход приводит к построению всего лишь однослойных нейронных сетей с простейшей функцией активации нейрона, при необходимости дополненных обратными связями.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных-ОК-1,2; профессиональных ПК-19,20,27.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, рефератов, дискуссий, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4зачетных единиц, в том числе в108 академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						Форма про- межуточной аттестации (за- чет, диф. зач ет, экзамен)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с препода- вателем					СРС, в том числе экзамен		
	Все го	них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КС Р	кон сул ьта ции			
5	108	18		34			56	экзамен

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» является дать знания о способах мышления человека, а так же о методах их реализации на компьютере и внедрения результатов научных разработок в практику работы. освоение определенного программой объема знаний, отработка практических навыков, связанных с выбором и использованием программных средств с элементами нечеткой логики и аппаратом нейронных сетей.

2.Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Нечеткая логика и нейронные сети» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла. Дисциплина состоит из 2-х разделов: нечеткие системы, нейронные сети. Дисциплина базируется на знаниях основ дифференциального исчисления, информационных технологий , математического анализа, методов оптимизации, статистики.

3.Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины(перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоении компетенции
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: терминологию ,относящуюся к нейронным сетям, терминологию относящуюся к нечеткой логике. Уметь : использовать основные принципы решения задач экономического анализа, классификации,прогнозирования на основе нечеткой логики Владеть: специальной терминологией и лексикой данной дисциплины.

ОПК-3	Способность работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	<p>Знать: методы поиска оптимального, достижимого варианта решения, подготовки решения к реализации, управления ходом реализации решения.</p> <p>Уметь: применять полученные теоретические знания к решению практических задач.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями по данной дисциплине.</p>
-------	--	--

ПК-3	Выбор рациональных информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом	<p>Знать: свойства обучения основных классов нейронных сетей и нечетких нейронных сетей. Уметь: пользоваться основными методами и приемами использования нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов.</p> <p>Владеть: методами анализа выводов информации по нечеткой логики</p>
ПК-17	Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: архитектуру основных нейронных сетей: алгоритм обучения основных классов нейронных сетей.</p> <p>Уметь: использовать основные принципы решения задач экономического анализа, классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеть: рационального выбора ИС и ИКТ для</p>

		управления бизнесом
ПК-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации по теме исследования	<p>Знать: категории нечеткой логики как основы для логического и последовательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: пользоваться основными методами и приемами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов, строить нейронную сеть.</p> <p>Владеть:</p> <p>Методами проектирования, разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины .

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов часа.

4.2. Структура дисциплины.

№	Раздел и темы дисциплины	Се-местр	Неделя семестра	Виды учебной работы включая СРС и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости . Форма промежуточной аттестации

				Лек- ции	Практиче- ские	СР С	Все- го	
	Модуль1. Ос- новы теорий нечетких мно- жеств			6	10	20	36	
1.	Мягкие вычис- ления	4	1-2	2	2	6	10	Индивидуаль- ный фронталь- ный опрос, тес- тирование. Оценка по сто- бальной шкале
2.	Операции с не- четкими множе- ствами		3-4	2	4	6	12	Индивидуаль- ный фронталь- ный оп- рос, тестиро- вание. Оценка по сто бальной шкале.
3.	Нечеткие алго- ритмы		5-6	2	4	8	14	Оценка по сто- бальной шка- ле. Контроль- ная работа.
	Модуль 2. Ос- новы теорий нейронных се- тей			6	12	18	36	
4.	Схемы нечетко- го вывода		7-8	2	4	6	12	Индивидуаль- ный фронталь- ный оп- рос, тестиро- вание. Оценка по сто бальной шкале.
5.	Введение в за- дачу нечеткого вывода		9-10	2	4	6	12	Индивидуаль- ный фронталь- ный оп- рос, тестиро-

								вание. Оценка по сто бальной шкале.
6.	Искусственные нейронные сети		11-12	2	4	6	12	Оценка по сто бальной шкале. Контрольная работа.
	Модуль 3. Логические нейронные сети			6	12	18	36	
7.	Нейрокомпьютеры: от вычислений –к распознаванию образов		13-14	2	4	4	10	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование. Оценка по сто бальной шкале.
8.	Обучение искусственных нейронных сетей. Перцептроны.		15-16	2	4	6	12	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование. Оценка по сто бальной шкале.
9.	Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки		17-18	2	4	8	14	Оценка по сто бальной шкале. Контрольная работа.
10.	Экзамен						36	Оценка по сто бальной шкале.
11.	Итого			18	34	56	108	

4.3. Содержание дисциплины, структурирование по темам(разделам)

Модуль1. Основы теорий нечетких множеств .

Тема 1.1 Мягкие вычисления

Нечеткая логика. Мягкие вычисления. Нечеткие множества. Операции с нечеткими множествами. Лингвистическая переменная. Нечеткое число. Нечеткий интервал. Нечеткие алгоритмы.

Тема 1.2.Операции с нечеткими множествами.

Элементы нечеткого множества. Логические операции. Свойства операции. Алгебраические операции над нечетким множеством.

Тема 1.3. Нечеткие алгоритмы.

Формализация понятия нечеткого алгоритма. Понятия обобщенной машины. Конечное множество нечеткой инструкции. Способы выполнения нечетких алгоритмов. Выбор машинной инструкции: нечеткий выбор, вероятностный выбор, недетерминированный выбор, нечеткий переход, Представление нечеткого алгоритма в виде графа.

Модуль 2. Основы теорий нейронных сетей.

Тема 2.1.Схемы нечеткого вывода.

Нечеткого вывод. Нечеткая логика Алгоритм Mamdani, Алгоритм Tsukamoto, Алгоритм Sugeno, Алгоритм Larsen, Упрощенный алгоритм нечеткого вывода, Методы приведения к четкости. Функции принадлежности. Логические выводы. Методы приведения к четкости. Нисходящие нечеткие выводы.

Тема 2.2.Введение в задачу нечеткого вывода.

Системы нечеткого вывода .Диаграмма процесса нечеткого вывода в нечетких САУ. Нечеткое продукционное правило. Агрегирование активизация, аккумуляция, дефазификация в системах нечеткого вывода.

Тема 2.3.Искусственные нейронные сети.

История появления нейронных сетей. Биологический прототип. Искусственные нейронные сети. Сети: Хопфильда, Хэмминга, Кохонена. Гетерассоциативная память, Автоассоциативная память. Нейронные сети адаптивного резонанса. Многослойные персептроны .Однослойные персептроны. Нейронные сети и распознавания. Классификация и обучение нейронных сетей. Математические модели нейронных сетей.

Модуль 3. Логические нейронные сети.

Тема 3.1. Нейрокомпьютеры: от вычислений к распознаванию образов.

Принципы работы нейронных сетей. Нейрокомпьютинг. Принципы Макклоса-Питтса. Когнитрон Фукушима. Метод Хэбба. Способы реализации нейронных сетей. Обучение с учителем. Обучение без учителя

Тема 3.2. Обучение искусственных нейронных сетей. Персептроны.

Персептроны. Классификация. Однослойные, многослойные персептроны. Задачи решаемые с помощью персептронов. Линейная разделяемость. Обучение персептрона. Распознавание цифр .алгоритм обучения..Дельта-правило. Линейная интерполяция.

Тема 3.3. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки.

Нейрокомпьютеры: от вычислений - к распознаванию образов. Принцип работы нейронной сети. Этапы построения нейронных сетей. Обучение искусственных нейронных сетей. Персептроны. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки. Области применения нейронных сетей.

5. Образовательные технологии:

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению. Подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- в процессе преподавания дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» при чтении лекций применяются такие виды лекций, как вводная обзорная лекция, проблемная лекция, лекция визуализация с использованием компьютерной презентационной техники.

-практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения ,которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;

-использование кейс-метода(проблемно-ориентированного подхода), то есть анализ и обсуждение в группах конкретной ситуации из практического опыта применения нейронных сетей.

- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций;
- решение задач по анализу обучения и применения нейронных сетей, использования нечеткой логики, функции принадлежности;
- подготовка рефератов и докладов по самостоятельной работе студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов.

Предусмотрены также встречи с ведущими специалистами по «нейронным сетям» .организация мастер-классов специалистов.

6.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный период. Поэтому изучение курса «Нечеткая логика и нейронные сети» предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

Наименование тем	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Тема 1.1. Мягкие вычисления	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме мягкие вычисления	Опрос, проверка конспекта.
Тема 1.2.Операции с нечеткими множествами	Работа с учебной литературой. Освоение операции с нечеткими множествами.Примеры	Опрос, проверка конспекта.
Тема 1.3.Нечеткие алгоритмы	Работа с учебной литературой. Подготовка реферата по нечетким алгоритмам	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка конспекта
Тема 2.1.Схемы нечеткого вывода	Работа с учебной литературой. Подготовка реферата «схемы не-	Опрос, оценка выступлений, за-

	четкого вывода»	щита реферата, проверка кон- спекта
Тема 2.2. Введение в задачу нечеткого вывода	Работа с учебной литературой. Решение задач	Опрос, проверка конспекта
Тема 2.3. Искусственные нейронные сети	Работа с учебной литературой. Подготовка доклада по теме «искусственные нейронные сети»	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, проверка конспекта
Тема 3.1. Нейрокомпьютеры: от вычислений к распознаванию образов	Работа с учебной литературой. Подготовка доклада	Опрос, оценка выступлений, проверка конспекта
Тема 3.2. Обучение искусственных нейронных сетей. Перцептроны.	Работа с учебной литературой. Освоение примеров.	Опрос, проверка конспекта
Тема 3.3. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки	Работа с учебной литературой. Подготовка реферата	Опрос, оценка выступлений, защита реферата, конспекта

Целью подготовки реферата, доклада является приобретение навыков творческого обобщения и анализа имеющейся литературы по рассматриваемым вопросам, что обычно является первым этапом самостоятельной работы. По каждому модулю предусмотрены написание и защита одного реферата. Тему реферата студент выбирает самостоятельно из предложенной тематики. При написании реферата надо составить краткий план, с указанием основных вопросов избранной темы. Реферат должен включать введение, несколько вопросов, посвященных рассмотрению темы, заключение и список использованной литературы. В вводной части реферата следует указать основания, послужившие причиной выбора данной темы, отметить актуальность рассматриваемых в реферате вопросов. В основном разделе излагаются наиболее существенные сведения по теме, производится их анализ отмечаются отдельные недостатки или нерешенные еще вопросы, вносятся и обосновываются предложения по повышению эффективности применения нейронных сетей, выбор и подпор функции принадлежности методы обучения сетей и т.д. В заключении реферата на основании изучения всевозможных источников должны быть сформулированы краткие выводы и предложения. Список ли-

тературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7,1-84 «Библиографическое описание документа» Перечень литературы составляется в алфавитном порядке фамилий первых авторов, со сквозной нумерацией. Примерный объем реферата 15-20 страниц.

Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в изучении данной дисциплины.

Тематика рефератов:

1. Принципы действия современного компьютера, выполненного по схеме Фон Неймана
2. Память: хранения, объем, назначение .
3. Работа нейронов
4. Математический модель нейрона Мак-Каллока – Питтса?
5. Персептрон: предназначение ,схема, свойства.
6. Свойства обобщения, которым обладает мозг человека и его модель – персептрон.?
7. Вычисления квадратичной ошибки персептрона. От каких величин она зависит?
8. Отличие гиперпсевдопараболоида от псевдопараболоида?
9. Метод градиентного спуска.
10. Функции активизации и их применение.
11. Применение алгоритм метода градиентного спуска к задаче поиска точки минимума функции . .
12. Алгоритм обычного (необобщенного) дельта-правила для обучения персептрона с сигмовидными активационными функциями?
13. Алгоритмы обучения (правила Хебба, дельта-правило, обобщенное дельта-правило) для обучения персептронов.
15. Преимущества и недостатки алгоритма обратного распространения ошибки.
16. Примеры активационных функций, используемых в современных

нейросетях.

17. Алгоритмы обучения персептронов .

18. Метод математического моделирования и нечеткая логика

19. Построения математических моделей на основе нейротехнологий .

20. Обучения персептрона ставить диагнозы заболеваний?

21. Нейросетевая диагностическая система.

22. Полиграф- нейросетевой детектор лжи.

23. Оптимизация моделируемого объекта или процесса с помощью нейросетевых технологий.

24. Сеть Хопфильда.

25. Применение нечеткой логики .

26. Метод множителей Лагранжа.

30. Модель фон Неймана

31. Модель Кохонена.

32. Модель Хебба

33. Проблемы искусственного интеллекта.

34. К разгадке тайн мозга.

35. На пути к искусственному интеллекту.

36. До мельчайших атомов.

37. От вычислений к распознаванию образов.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенции с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-3	<p>Знать: терминологию, относящуюся к нейронным сетям, терминологию относящуюся к нечеткой логике.</p> <p>Уметь: использовать основные принципы решения задач экономического анализа, классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеть: специальной терминологией и лексикой данной дисциплины.</p>	Устный опрос, решение задач, написание рефератов, тестирование.
ОПК-3	<p>Знать: методы поиска оптимального, достижимого варианта решения, подготовки решения к реализации, управления ходом реализации решения.</p> <p>Уметь: применять полученные теоретические знания к решению практических задач.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями по данной дисциплине.</p>	Устный опрос, рассмотрение примеров.
ПК-3	<p>Знать: свойства обучения основных классов нейронных сетей и нечетких нейронных сетей.</p> <p>Уметь: пользоваться основными методами и приемами использования нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов.</p> <p>Владеть: методами анализа выводов информации по нечеткой логике</p>	Подготовка доклада, решение задач, тестирование
ПК-17	Знать: архитектуру основных нейронных сетей: алгоритм обучения основных классов нейронных сетей.	Устный опрос, решение задач, интеллектуальная игра

	<p>Уметь:использовать основные принципы решения задач экономического анализа,классификации,прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеть:</p> <p>рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом</p>	
ПК-18	<p>Знать:категории нечеткой логики как основы для логического и последлвательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь:пользоваться основными методами и приемами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов,строить нейронную сеть.</p> <p>Владеть:</p> <p>Методами проектирования,разработки и реализации технического решения в области создания сстем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контнетом предприятия</p>	Устный опрос, решение задач, написание рефератов, тестирование

7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-3 (Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности)

Уровень	Показатель (что обу-	Оценочная шкала
---------	----------------------	-----------------

	чающиеся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: терминологию, относящуюся к нейронным сетям, терминологию относящуюся к нечеткой логике.</p> <p>Уметь: использовать основные принципы решения задач экономического анализа, классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеть: специальной терминологией и лексикой данной дисциплины.</p>	<p>Имеет неполное представление о нечеткой логике</p> <p>Демонстрирует слабое умение анализировать управление с помощью нейронных сетей.</p> <p>Слабо владеет методами организации управления с помощью нейронных сетей.</p>	<p>Допускает неточности в понимании основ нечеткой логики</p> <p>Может анализировать управление с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеет методами организации управления с помощью нейронных сетей</p>	<p>Демонстрирует четкое представление о необходимости освоения нечеткой логики</p> <p>Может правильно анализировать управление с помощью нейронных сетей.</p> <p>Эффективно владеет методами исследования нейронных сетей</p>

--	--	--	--	--

ОПК-3 (Способность работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях)

Уровень	Показатель (что обучающиеся должны продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: методы поиска оптимального, допустимого варианта решения, подготовки решения к реализации, управления ходом реализации решения.</p> <p>Уметь: применять полученные теорети-</p>	<p>Имеет неполное представление о методах поиска оптимального допустимого решения его реализации</p>	<p>Допускает неточности при поиске оптимально допустимого решения</p>	<p>Демонстрирует четкое представление о методах поиска и нахождения оптимальных решений</p>
		<p>Демонстрирует слабое умение</p>	<p>Может анализиро-</p>	<p>Может</p>

	ческие знания к решению практических задач.	применять теоретические знания на практике	вать методы поиска оптимума и его реализации на практике	правильно анализировать поиски оптимума и его реализации на практике
	Владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями по данной дисциплине.	Слабо владеет навыками самостоятельного овладения знаний	Владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями	Эффективно владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями

ПК-3 (Выбор рациональных информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом)

Уровень	Показатель (что обучающиеся должны продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

<p>Пороговый</p>	<p>Знать: свойства обучения основных классов нейронных сетей и нечетких нейронных сетей.</p> <p>Уметь: пользоваться основными методами и приемами использования нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов.</p> <p>Владеть: методами анализа выводов информации по нечеткой логике</p>	<p>Имеет неполное представление об свойствах обучения нейронных сетей</p> <p>Демонстрирует слабое умение по работе с методами использования нечеткой логики при исследовании нейронных сетей сложных объектов</p> <p>Слабо владеет методами анализа выводов информации по нечеткой логике</p>	<p>Допускает неточности при освоении основных классов нечетких нейронных сетей</p> <p>Может анализировать методы по использованию нечеткой логики при исследовании нейронных сетей сложных объектов</p> <p>Владеет методами анализа выводов информации по нечеткой логике</p>	<p>Демонстрирует четкое понимание свойств обучения основных классов нейронных сетей</p> <p>Может грамотно работать с методами использования нечеткой логики при исследовании нейронных сетей сложных объектов</p> <p>Эффективно владеет методами анализа выводов информации по нечеткой логике</p>
------------------	--	---	---	--

				гике
--	--	--	--	------

ПК-17(Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования)

Уровень	Показатель (что обучающиеся должны продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: архитектуру основных нейронных сетей: алгоритм обучения основных классов нейронных сетей.</p> <p>Уметь: использовать основные принципы решения задач экономического анализа, классификации, прогнозирования и управления с помо-</p>	<p>Имеет неполное представление об архитектуре основных нейронных сетей</p> <p>Демонстрирует слабое умение применять основные принципы решения задач экономического анализа</p>	<p>Допускает неточности при рассмотрении архитектуры основных нейронных сетей.</p> <p>Может анализировать основные принципы решения задач экономиче-</p>	<p>Демонстрирует полное понимание архитектуры основных нейронных сетей.</p> <p>Может грамотно анализировать основные принципы решения</p>

	<p>щью нейронных сетей.</p> <p>Владеть:</p> <p>рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом</p>	<p>,классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Слабо владеет методами рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом</p>	<p>ского анализа ,классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Владеет методами рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом</p>	<p>задач экономического анализа ,классификации, прогнозирования и управления с помощью нейронных сетей.</p> <p>Эффективно владеет методами рационального выбора ИС и ИКТ для управления бизнесом</p>
--	---	--	--	--

ПК-18 (Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации по теме исследования)

Уровень	Показатель (что	Оценочная шкала
---------	-----------------	-----------------

	обучающиеся должны продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: категории нечеткой логики как основы для логического и последовательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Уметь: пользоваться основными методами и приемами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объектов, строить нейронную сеть.</p>	<p>Имеет неполное представление о категории нечеткой логики как основы для логического и последовательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Демонстрирует слабое умение пользоваться основными методами и приемами нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объек-</p>	<p>Допускает неточности при рассмотрении категории нечеткой логики как основы для логического и последовательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Может анализировать методы и приемы нечеткой логики и нейронных сетей при исследовании сложных объек-</p>	<p>Демонстрирует четкое понимание категории нечеткой логики как основы для логического и последовательного подхода к проблеме построения систем искусственного интеллекта.</p> <p>Может грамотно пользоваться основными методами и приемами нечеткой логики и нейронных сетей</p>

	<p>Владеть:</p> <p>Методами проектирования, разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия</p>	<p>тов,строить нейронную сеть.</p> <p>Слабо владеет методами проектирования разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия</p>	<p>тов,строить нейронную сеть.</p> <p>Владеет методами проектирования, разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия</p>	<p>при исследовании сложных объектов,строить нейронную сеть.</p> <p>Эффективно владеет методами проектирования, разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия</p>
--	--	---	--	---

Если хотя бы одна из компетенции не сформирована, то положительная оценка по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания.

Текущий контроль успеваемости в форме опросов, рефератов, дискуссий, тестов, решение задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Примерные задачи

1. Сформулируйте задачу поиска минимума функции $f(x)=(x-0.5)^2$ на отрезке $[0,1]$ для генетического алгоритма.
2. К какому типу клеточных автоматов относится классическая нейронная сеть Хопфилда? Каков тип автомата, задаваемого вероятностным обобщением сети Хопфилда при очень высоких температурах? Почему?
3. Непосредственным вычислением убедитесь, что все образы обучающей выборки являются устойчивыми состояниями сети с ортогонализацией матрицы Хебба.
4. Для задачи коммивояжера получить представление $E(S)$ целевой функции в форме функции Ляпунова.
5. Вывести энергетическую функцию сети Хопфилда для задачи оптимального размещения смесей кода и данных в многопроцессорной архитектуре “гиперкуб”.
6. В этой таблице показано, каким образом следует сформулировать в терминах нейросети задачу распознавания рукописных букв.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине

1. Сколько нейронов имеет человеческий мозг?
2. Опишите, как бы Вы стали формировать примеры для обучения перцептрона ставить диагнозы заболеваний.

3. Откуда нейросетевой врач получает медицинские знания и в каком виде он их хранит в своей памяти?
4. Назовите несколько отличительных признаков в принципах действия современного компьютера, выполненного по схеме Фон Неймана, от мозга.
5. Приведите примеры применения метода математического моделирования
6. Опишите, как бы Вы стали формировать примеры для обучения персептрона ставить диагнозы неисправностей автомобильного двигателя.
7. Этапы построения нейронных сетей
8. Сколько Ваш персептрон должен иметь входов и выходов
9. Почему нейросетевой врач может превзойти обычного врача по качеству постановки диагнозов заболеваний?
10. Модель нейрона.
11. Может ли нейросетевая диагностическая система превзойти традиционную диагностическую систему, основанную на явных знаниях (экспертную систему) по качеству постановки диагнозов? Объясните почему.
12. Персептроны и однослойные нейронные сети.
13. Откуда нейросетевая диагностическая система получает технические знания и в каком виде она их хранит в памяти?
14. Сколько алгоритмов обучения нейронных сетей Вам известно? Назовите их и охарактеризуйте их возможности.
15. Нейрокомпьютеры: от вычислений - к распознаванию образов.
16. Какую роль в методе обратного распространения ошибки выполняет коэффициент скорости обучения .
17. Опишите принцип действия полиграфного аппарата, применяемого в настоящее время в органах МВД России. Чем можно объяснить его низкую надежность?
18. Обучающее правило наименьших квадратов
19. Объясните, в чем состоит идея алгоритма обратного распространения ошибки? Отражает ли название алгоритма его идею?

20. Сколько входов и сколько выходов должен иметь персептрон, предназначенный для распознавания признаков лжи в ответах человека?
21. Обучение линейной сети.
22. Подумайте над тем, как обучить нейросетевой полиграфный аппарат обнаруживать случаи, когда его пытаются обмануть.
23. В каком виде хранится информация в человеческом мозге?
24. Процедура настройки посредством прямого расчета
25. Почему не удастся применять известные Вам алгоритмы обучения (правила Хебба, дельта-правило, обобщенное дельта-правило) для обучения персептронов, моделирующих функцию «Исключающее ИЛИ»?
26. Процедуры настройки параметров персептронных нейронных сетей.
27. Перечислите, какие факторы могут оказывать влияние на курсы валют. Каким образом их можно учитывать при нейросетевом прогнозировании?
28. Чем отличается нейронная сеть от нейрокомпьютера?
29. Правила настройки параметров персептронных нейронных сетей.
30. Перечислите положительные и отрицательные свойства, которые персептрон наследовал от своего прототипа – человеческого мозга.
31. Вспомните, каким образом вербализуются выводы, получаемые с помощью экспертных систем.
32. Какие знания называются невербальными?
33. Нарисуйте математический нейрон и напишите формулы, по которым он работает, с использованием понятия смещения вместо порога. Какой вид при этом имеет активационная функция нейрона?
34. Области применения нейронных сетей.
35. В чем состоит задача оптимизации моделируемого объекта или процесса, и как она решается с помощью нейросетевых технологий? Приведите примеры.
36. Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки.

37. В чем состоит задача прогнозирования моделируемого объекта, явления, процесса, и как она решается с помощью нейросетевых технологий? Приведите примеры.

38. Сколько входов и сколько выходов может иметь математический нейрон Мак-Каллока – Питтса?

39. Обучение искусственных нейронных сетей. Перцептроны.

40. Чем отличается искусственная нейронная сеть от нейрокомпьютера?

41. Искусственные нейронные сети.

42. Области применения нечетких систем.

43. От каких параметров задачи зависит оптимальное количество нейронов скрытых слоев перцептрона?

44. Сколько дендритов и сколько аксонов может иметь нейрон? Каково их назначение?

43. Как задается вид активационных функций нейронов?

44. Нечеткое число. Нечеткий интервал. Нечеткие алгоритмы.

45. Чем отличается погрешность обучения от погрешности обобщения?

46. Сформулируйте задачу поиска минимума функции $f(x) = (x - 0.5)^2$ на отрезке $[0, 1]$ для генетического алгоритма.

47. Лингвистическая переменная.

48. К какому типу клеточных автоматов относится классическая нейронная сеть Хопфилда?

49. Сколько нервных волокон соединяющих нейроны между собой имеет человеческий мозг?

50. Нечеткие множества.

51. Каков тип автомата, задаваемого вероятностным обобщением сети Хопфилда при очень высоких температурах? Почему?

52. Чем весовые коэффициенты отличаются от синаптических весов и от сил синаптических связей?

53. Мягкие вычисления.

54. Нечеткая логика.

55. Назовите несколько отличительных признаков в принципах действия современного компьютера, выполненного по схеме Фон Неймана, от мозга.

56. В каком виде хранится информация в человеческом мозге?

57. Объясните на языке электротехники значение термина «сила синоптической связи». В каких единицах она измеряется?

58. Какой объем памяти имеет человеческий мозг.

59. Сколько входов и сколько выходов может иметь математический нейрон Мак-Каллока – Питтса?

60. Напишите формулы, с помощью которых происходит преобразование сигналов в математическом нейроне Мак-Каллока – Питтса.

61. Нарисуйте графическое изображение активационной функции математического нейрона Мак-Каллока – Питтса.

62. Нарисуйте математические нейроны, реализующие логические функции «И», «ИЛИ», «НЕТ» и приведите соответствующие им значения сил синаптических связей и порогов.

63. Чем нейронное смещение b отличается от порога чувствительности ?

64. Чем отличается нейронная сеть от нейрокомпьютера?

65. В каком виде персептрон хранит знания, необходимые для распознавания цифр?

66. Напишите формулы, по которым согласно алгоритму дельта-правила корректируются синаптические веса и нейронные смещения.

67. Что такое коэффициент скорости обучения, для чего он нужен и в каких пределах его обычно задают?

68. Чем отличается схема персептрона, предназначенного для классификации чисел на четные и нечетные, от схемы персептрона, распознающего буквы русского алфавита?

69. Какое количество выходных нейронов должен иметь персептрон, предназначенный для распознавания букв латинского алфавита?

70. Какое количество выходных нейронов должен иметь персептрон, предназначенный для распознавания не только букв, но и цифр

71. Что понимается под свойством обобщения, которым обладает мозг человека и его модель – персептрон?

72. Как научить персептрон распознавать не только печатные, но и рукописные буквы?

73. Чем гиперпсевдопараболоид отличается от псевдопараболоида?

74. Что из себя представляет градиент функции? В какую сторону он направлен?

75. В чем суть метода градиентного спуска?

76. Попробуйте запрограммировать алгоритм обратного распространения ошибки на каком-либо алгоритмическом языке.

77. Сколько алгоритмов обучения нейронных сетей Вам известно? Назовите их и охарактеризуйте их возможности.

78. Годится ли алгоритм обратного распространения ошибки для обучения персептрона со ступенчатыми активационными функциями?

79. Годятся ли правила Хебба для обучения персептрона с нейронами, имеющими сигмоидные функции активации?

80. Какие алгоритмы обучения персептронов годятся для работы с сигмоидными активационными функциями?

81. Какие алгоритмы обучения персептронов годятся для работы с логарифмическими активационными функциями?

82. Чем методика построения математических моделей на основе нейротехнологий отличается от традиционной?

83. Опишите, как бы Вы стали формировать примеры для обучения персептрона ставить диагнозы заболеваний?

84. Сколько Ваш персептрон должен иметь входов и выходов?

85. Почему нейросетевой врач может превзойти обычного врача по качеству постановки диагнозов заболеваний?

86. Откуда нейросетевой врач получает медицинские знания и в каком виде он их хранит в своей памяти?

87. Опишите, как бы Вы стали формировать примеры для обучения персептрона ставить диагнозы неисправностей автомобильного двигателя.

88. Может ли нейросетевая диагностическая система превзойти традиционную диагностическую систему, основанную на явных знаниях (экспертную систему) по качеству постановки диагнозов? Объясните почему.

89. Откуда нейросетевая диагностическая система получает технические знания и в каком виде она их хранит в памяти?

90. Опишите принцип действия полиграфного аппарата, применяемого в настоящее время в органах МВД России. Чем можно объяснить его низкую надежность?

91. Сколько входов и сколько выходов должен иметь персептрон, предназначенный для распознавания признаков лжи в ответах человека?

92. Объясните принцип действия персептрона, способного распознавать потенциально ненадежных клиентов банка?

93. Чем объяснить, что английские банкиры успешно применяют нейросети для выявления потенциально ненадежных клиентов, а в России это не получается?

94. Перечислите, какие факторы могут оказывать влияние на курсы валют. Каким образом их можно учитывать при нейросетевом прогнозировании?

95. Какая информация использовалась для создания обучающего множества примеров при построении программы, прогнозирующей результаты президентских выборов в России?

96. Попробуйте создать программу, прогнозирующую результаты президентских выборов, используя в качестве обучающих примеров отечественный опыт.

97. Перечислите положительные и отрицательные свойства, которые персептрон наследовал от своего прототипа – человеческого мозга.

98. Подумайте над тем, как можно вербализовать нейросетевые знания.

99. В чем состоит задача оптимизации моделируемого объекта или процесса, и как она решается с помощью нейросетевых технологий? Приведите примеры.

100. В чем состоит задача прогнозирования моделируемого объекта, явления, процесса, и как она решается с помощью нейросетевых технологий? Приведите примеры.

101. Чем отличается искусственная нейронная сеть от нейрокомпьютера?

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

Оценка за модуль определяется как сумма баллов за текущую и контрольную работу.

Коэффициент весомости баллов, набранных за текущую и контрольную работу, составляет 0,5/0,5.

Текущая работа включает оценку аудиторной и самостоятельной работы.

Оценка знаний студента на практическом занятии (аудиторная работа) производится по 100-балльной шкале.

Оценка самостоятельной работы студента (написание эссе, подготовка доклада, выполнение домашней контрольной работы и др.) также осуществляется по 100-балльной шкале.

Для определения среднего балла за текущую работу суммируются баллы, полученные за аудиторную и самостоятельную работу, полученная сумма делится на количество полученных оценок.

Итоговый балл за текущую работу определяется как произведение среднего балла за текущую работу и коэффициента весомости.

Если студент пропустил занятие без уважительной причины, то это занятие оценивается в 0 баллов и учитывается при подсчете среднего балла за текущую работу.

Если студент пропустил занятие по уважительной причине, подтвержденной документально, то преподаватель может принять у него отработку и поставить определенное количество баллов за занятие. Если преподаватель по тем или иным причинам не принимает отработку, то это занятие при делении суммарного балла не учитывается.

Контрольная работа за модуль также оценивается по 100-балльной шкале. Итоговый балл за контрольную работу определяется как произведение баллов за контрольную работу и коэффициент весомости.

Критерий оценок аудиторной работы студентов по 100-балльной шкале:

«0баллов»-студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов

«10-65 баллов»-неполно раскрыто содержание материала, студент дает ответы на некоторые рассматриваемые вопросы, показывает общее понимание, но допускает ошибки.

«66-85 баллов»-студент дает почти полные ответы на поставленные вопросы с небольшими проблемами в изложении. Делает самостоятельные выводы, имеет собственные суждения.

«89-90 баллов»-студент полно раскрыл содержание материала, на все поставленные вопросы готов дать абсолютно полные ответы, дополненные собственными суждениями, выводами. Студент подготовил и отвечает дополнительный материал по рассматриваемым вопросам.

Таблица перевода рейтингового балла в «5»-балльную шкалу

Итоговая сумма баллов по дисциплине по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы,необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 736 с.
2. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы /., Курейчик В.В., Курейчик В.М. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 320 с.
3. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем – М.: финансы и статистика, 2004. – 320с.

4. Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176с.

б) дополнительная литература:

1. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. - М.: ИНПРО-РЕС, 1995.

2. Кулинич А.А. Методология когнитивного моделирования сложных плохо определенных ситуаций // Труды второй международной конференции по проблемам управления, ИПУ РАН, Июль 2003г.

3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М.: «Радио и связь», 1993.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернат», необходимых для освоения дисциплины. Программное обеспечение.

Использование образовательных ресурсов сети Интернет способно существенно разнообразить содержание и методику обучения курса по теории вероятностей и математической статистике. Среди образовательных ресурсов сети Интернет особое место занимают учебные и методические материалы, разработанные педагогами и опубликованные ими на собственных сайтах. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;

1. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;

2. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;

3. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Комплексное изучение предлагаемой студентам дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети» предполагает овладение материалами лекций, творческую работу студентов в ходе проведения практических занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.

Овладение дисциплины поможет студентам получить современные представления по нечеткой логике, по нейронным сетям, по нейрокомпьютерам, по проблемам искусственного интеллекта и применения нейронных сетей.

Изучение дисциплины сводится к подготовке специалистов, обладающих знаниями, необходимыми для выполнения своей профессиональной деятельности, прежде всего в области возможностей нейронных сетей.

В ходе лекции раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делается акцент на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

Основной целью практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы практического занятия. Выполнения практических заданий способствует более глубокому изучению проблем, связанных с функционированием нейронных сетей и перспектив их применения в различных областях. К каждому занятию студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебникам и конспектам лекций. Ряд вопросов дисциплины, требующих авторского подхода к их рассмотрению демонстрируются на практических занятиях в форме дискуссий.

Для проведения индивидуальных консультаций используется общение по электронной почте.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В Дагестанском государственном университете в частности на факультете управления имеются аудитории оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, что позволяет читать лекции в формате презентации, использовать наглядные иллюстрационные материалы, обширную информацию в табличной и графической форматах. пакет прикладных, специальных, обучающих программ а также «Интернет»ресурс.

