

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 25.06.2024 17:07:20

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы и технологии

**Бакалавриат по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в
организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретических и практических знаний в области искусственного интеллекта;
- выработка приемов и навыков решения конкретных задач управления МЧС на базе методов и технологий искусственного интеллекта.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-4	Способен к оценке: вероятности (частоты) возникновения стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф (источников ЧС), последствий кризисной ситуации, возможности применения сил и средств экстренного реагирования, возможности применения сил и средств для проведения аварийно-восстановительных операций.
ПК-5	Способен к сбору, обобщению, анализу информации, прогнозированию будущей ситуации и предоставлению основных рекомендаций по ведению деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера

Задачи дисциплины:

- изучение основных положений теории искусственного интеллекта;
- изучение задач МЧС, решаемых с помощью интеллектуальных систем и технологий;
- формирование практических навыков решения интеллектуальных задач МЧС.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологический	
Знает порядок оценки и прогнозирования; характерные признаки (предвестники) возникновения кризисных ситуаций различной природы и характера; опасные природные процессы, а также различные информационные системы, позволяющие оценить и спрогнозировать развитие чрезвычайных ситуаций ПК-4.1.	Знает
	Характерные признаки кризисных ситуаций различного характера
	Умеет
	Выбирать рациональные методы и технологии решения интеллектуальных задач оценки кризисных ситуаций
Владеет навыками математического прогнозирования; математического моделирования опасных природных (техногенных) процессов; краткосрочного (оперативного), среднесрочного и долгосрочного прогнозирования; проведения анализа состояния природных систем (окружающей среды) с помощью	Знает
	Методы интеллектуального анализа и прогноза опасных природных явлений
	Владеет
	Методами и технологиями интеллектуального анализа и прогноза развития чрезвычайных ситуаций

интеллектуальных систем и информационных технологий ПК-4.2.	
Владеет навыками построения различных моделей, их визуального представления для дальнейшего анализа различных ситуаций, в том числе с использованием информационных систем ПК-4.3.	Знает
	Типовые модели систем искусственного интеллекта
	Владеет
	Навыками построения типовых интеллектуальных систем анализа чрезвычайных ситуаций
Знает алгоритмы обработки, виды и порядок представления информации ПК-5.1.	Знает
	Типовые экспертные и нейрокомпьютерные системы, генетические алгоритмы классификации чрезвычайных ситуаций
	Умеет
	Разрабатывать экспертные и нейрокомпьютерные системы, генетические алгоритмы классификации чрезвычайных ситуаций
Умеет организовать сбор информации, и ее анализ для подготовки предложений для принятия решений по предотвращению ликвидаций ЧС ПК-5.2.	Знает
	Типовые методы сбора и анализа больших данных в интересах предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций
	Умеет
	Применять интеллектуальные методы анализа больших данных при подготовке предложений по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций
Владеет методами сбора и обработки информации о чрезвычайных ситуациях с целью дальнейшего представления полученных данных в доступном виде ПК-5.3.	Знает
	Интеллектуальные системы и технологии сбора и обработки данных о чрезвычайных ситуациях с целью предоставления их командованию в доступном виде
	Владеет
	Методами интеллектуального сбора и обработки больших данных с целью представления их командованию в удобном виде

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) «Системный анализ и управление в организационно-технических системах»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа, в том числе:		54	54
Аудиторные занятия		54	54
Лекции (Л)		20	20
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Самостоятельная работа (СРС)		54	54
Зачет с оценкой		+	+

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1. Основные понятия искусственного интеллекта	8	2	2/2**			4
2	Тема №2. Экспертные системы	38	8	12/12* *			18
3	Тема №3. Нейрокомпьютерные системы	50	8	16/16* *			26
4	Тема №4. Генетические алгоритмы	12	2	4/4**			6
	Зачет с оценкой					+	
	Итого	108	20	34/30* *			54

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

Тема 1. Основные понятия искусственного интеллекта.

Лекция. Основные понятия искусственного интеллекта. Интеллектом называется способность мозга решать задачи путём приобретения запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам. Искусственный интеллект это одно из направлений информатики целью которого является разработка аппаратнопрограммных средств позволяющих пользователю непрограммисту ставить и решать свои традиционно считающиеся интеллектуальными задачи общаясь с компьютером на ограниченном подмножестве естественного языка.

Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки алгоритмом понимают точное предписание о выполнении в определённом порядке системы операций для решения любой задачи из некоторого данного класса (множества) задач. В математике класс задач определённого типа считается решённым, когда для её решения установлен алгоритм. Отыскание алгоритма для задач некоторого данного типа связано со сложными рассуждениями, требующими большой изобретательности и высокой квалификации. Принято считать, что подобного рода деятельность требует участия интеллекта человека. Задачи, связанные с отысканием алгоритма решения класса задач определённого типа, принято называть интеллектуальными.

Самостоятельная работа. Роль дисциплины в процессе подготовки специалиста

Основная литература: [2]

Дополнительная литература: [1-4]

Тема 2. Экспертные системы

Лекция 2.1. Типовая структура экспертной системы и назначение ее компонент. В настоящее время среди всех СИИ наибольшее распространение (по некоторым оценкам до 90 %) получили ЭС различных типов. Объяснение этому находится в самой истории развития технологии ИИ. Если условно проследить начало этой истории по десятилетиям, увидим, что в 60-х гг. XX в. специалисты в области ИИ пытались моделировать сложный процесс мышления, отыскивая общие методы решения широкого класса задач и реализуя их в универсальных программах. Как уже отмечалось, большая часть таких попыток была неудачной.

Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки дают возможность конечному пользователю решать прикладные задачи по их описаниям и исходным данным без программирования — генерация («сборка») программы «под задачу» осуществляется автоматически механизмом логического вывода.

Самостоятельная работа. Классификация систем основанных на знаниях

Основная литература: [1]

Дополнительная литература: [1-4]

Тема 3. Нейрокомпьютерные системы

Лекция. Основные понятия теории искусственных нейронных сетей.

Развитие сетевых технологий привело к появлению недорогих, но эффективных коммуникационных решений. Это и предопределило появление кластерных вычислительных систем, фактически являющихся одним из направлений развития компьютеров с массовым параллелизмом. Классические суперкомпьютеры, использующие специализированные процессоры таких фирм, как, например, Cray, NEC (векторно-параллельные или массивно-параллельные), обычно недешевы, поэтому и стоимость подобных систем несравнима со стоимостью систем, находящихся в массовом производстве.

Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки

Вычислительные системы, создаваемые из массово-выпускаемых компонентов, стали притягательной альтернативой традиционным суперкомпьютерным системам. При выполнении многих прикладных задач такие ВС, даже с небольшим или средним (до 128-256) числом вычислительных модулей, показывают производительность традиционных суперкомпьютеров как с распределенной, так и с разделяемой памятью.

Самостоятельная работа. Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть

Основная литература: [1]

Дополнительная литература: [1-4]

Тема 4. Генетические алгоритмы

Лекция. Генетические алгоритмы. Генетический алгоритм (англ. genetic algorithm) — это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе. Является разновидностью эволюционных вычислений, с помощью которых решаются оптимизационные задачи с использованием методов естественной эволюции, таких как наследование, мутации, отбор и кроссинговер. Отличительной особенностью генетического алгоритма является акцент на использование оператора «скрещивания», который производит операцию рекомбинации решений-кандидатов, роль которой аналогична роли скрещивания в живой природе.

Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки

формализуется таким образом, чтобы её решение могло быть закодировано в виде вектора («генотипа») генов, где каждый ген может быть битом, числом или неким другим объектом. В классических реализациях генетического алгоритма (ГА) предполагается, что генотип имеет фиксированную длину. Однако существуют вариации ГА, свободные от этого ограничения.

Самостоятельная работа. Эволюционные алгоритмы

Основная литература: [1]

Дополнительная литература: [1-4]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубление и закрепление знаний, полученных на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач под руководством преподавателя и самостоятельно, написание рефератов, выполнение расчетно-графических работ, в форме тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Роль дисциплины в процессе подготовки специалиста
2. Основные понятия искусственного интеллекта
3. История зарождения и становления искусственного интеллекта
4. Типовая структура экспертной системы и назначение ее компонент
5. Классификация систем, основанных на знаниях
6. Анализ работы машины логического вывода
7. Алгоритм работы машины логического вывода
8. Анализ моделей представления знаний
9. Методика выбора наиболее подходящей модели представления знаний
10. Основы теории нечетких множеств и нечеткой логики
11. История становления теории нечетких множеств и нечеткой логики
12. Анализ работы нечетких экспертных систем
13. Типовые алгоритмы работы нечетких экспертных систем
14. Формула Байеса
15. Сети доверия
16. Технология разработки экспертных систем
17. Обзор языков программирования экспертных систем
18. Разработка базы знаний в экспертной системе Мини Эксперт 2.0
19. Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть
20. Нейронные сети прямого распространения
21. Достоинства и недостатки сетей прямого распространения
22. Алгоритмы обучения сетей прямого распространения
23. Возможности и ограничения сетей прямого распространения
24. Виды активационных функций
25. Полносвязные сети Хопфилда
26. Возможности и ограничения сетей Хопфилда
27. Двухнаправленная ассоциативная память
28. Самообучающиеся сети Коханена
29. Сети встречного распространения
30. Методика формирования ассоциаций
31. Генетические алгоритмы. Общие сведения
32. Простой генетический алгоритм
33. Код Грея
34. Применение генетического алгоритма для обучения нейронной сети.

Типовые задачи:

1. Классификация чрезвычайных ситуаций сетью встречного распространения в среде аналитической платформы Deductor/Loginom
2. Применение сети встречного распространения в среде Deductor/Loginom
3. Кластеризация чрезвычайных ситуаций сетью Коханена в среде Deductor/Loginom

4. Инструкция по применению сети встречного распространения в среде Deductor/Loginom

5. Применение деревьев решений при решении интеллектуальных задач в среде Deductor/Loginom

6. Методика построения деревьев решений

7. Применение ассоциаций при решении интеллектуальных задач в среде Deductor/Loginom

Типовые задания для тестирования:

№ п.п.	Вопрос	Варианты ответа
1	Интеллектуальные информационные технологии это	-технологии обработки информации и решения задач с помощью компьютеров. -технологии обработки информации с помощью компьютеров. -технологии обработки информации и решения задач с помощью компьютеров, опирающиеся на достижения в области искусственного интеллекта. -технологии решения задач с помощью компьютеров.
2	Искусственный интеллект предназначен для моделирования и решения	-задач на компьютере, которые не может решить человек. -задач с помощью пакетов прикладных программ. -задач, которые требуют чрезмерно вычислительной мощности компьютеров. -трудно формализуемых задач деятельности людей, которые традиционно считаются «интеллектуальными».
3	В теории искусственного интеллекта различают	-Два направления, различающиеся между собой принципами построения интеллектуальных систем. -Три направления, различающиеся между собой принципами построения интеллектуальных систем. -Четыре направления, различающиеся между собой принципами построения интеллектуальных систем. -Два направления, различающиеся между собой особенностями решаемых задач
4	Программно-прагматическое направление исходит из принципа	-задача должна быть представлена алгоритмически. -задача должна быть представлена в виде эвристической программы. -не имеет значения, как устроено «мыслящее» устройство, главное, чтобы оно реагировало на входные воздействия, как человеческий мозг. -задача должна быть описана на алгоритмическом языке «Пролог».
5	На этапе становления искусственного интеллекта специалисты предложили собственные подходы для разработки моделей и алгоритмов	-Модель лабиринтного поиска. -Эвристическое программирование. -Метод резолюций Робинсона. -Верно все вышесказанное

	человеческого мышления при решении творческих задач	
6	Нейрокибернетическое направление исходит из принципа	-«мыслящее» устройство должно уметь решать интеллектуальные задачи. -единственный объект способный мыслить – мозг человека, поэтому любое «мыслящее» устройство должно каким-то образом воспроизводить его структуру. -«мыслящее» устройство при решении интеллектуальных задач должно каким-то образом воспроизводить рассуждения специалиста - эксперта. -единственный объект способный мыслить – мозг человека, поэтому любое «мыслящее» устройство должно как можно более точно воспроизводить его структуру.
7	Экспертные системы находят применение в тех областях, в которых	-знания представляют собой коллективный опыт. -знания представляют собой личный опыт специалистов высокого уровня. -знания являются неточными и противоречивыми. -верно все вышесказанное.
8	Трудно формализуемыми являются задачи	-которые не могут быть заданы в числовой форме. -в которых цели не могут быть выражены в терминах точно определенной целевой функции -в которых алгоритмическое решение задачи не существует, или алгоритмическое решение существует, но ввиду большой размерности задачи оно не достижимо при ограниченных ресурсах. -исходные данные и/или знания о предметной области отличаются ошибочностью, неоднозначностью, неполнотой или противоречивостью и (или) данные и/знания динамически изменяются в процессе решения задачи. -верно все вышесказанное.
9	Обязательными компонентами ЭС являются	-база знаний, машина вывода, подсистема объяснений, редактор базы знаний, интерфейс пользователя. -база знаний, рабочая память, машина вывода, подсистема объяснений, редактор базы знаний, интерфейс пользователя. -база знаний, рабочая память, подсистема объяснений, редактор базы знаний. -база знаний, рабочая память, машина вывода, подсистема объяснений.
10	Машина логического вывода это	-компьютерная программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в базе знаний. -аппаратное устройство, моделирующее ход рассуждений эксперта. -база данных, с помощью которой осуществляется переход от исходных знаний к заключениям. -компьютерная программа, реализующая метод резолюций.
11	База знаний это	-совокупность знаний, описанных с использованием

		выбранной формы их представления. -совокупность данных предметной области, описанных с использованием выбранной формы их представления. -совокупность алгоритмов и программ, описывающих избранную предметную область. -совокупность данных о предметной области, описанных специальным образом.
12	Декларативные знания это	-методы, алгоритмы, программы решения различных задач, последовательности действий (в выбранной проблемной области). -совокупность сведений о качественных и количественных характеристиках объектов, явлений и их элементов, представленных в виде фактов и эвристик. -совокупность баз данных предметной области. -верно все, сказанное выше.
13	Процедурные знания это	-совокупность сведений о качественных и количественных характеристиках объектов, явлений и их элементов, представленных в виде фактов и эвристик. -совокупность методов решения плохо формализованных задач предметной области. -функционально полное множество алгоритмов решения плохо формализованных задач предметной области. -методы, алгоритмы, программы решения различных задач, последовательности действий (в выбранной проблемной области).
14	При переносе знаний от эксперта в компьютер возникают потери за счет	-несовершенства форм и методов представления знаний. -несовершенства правил компоновки знаний. -несовершенства машинной реализации. -верно все вышесказанное.
15	Всего существует	-две модели представления знаний. -три модели представления знаний. -четыре модели представления знаний. -пять моделей представления знаний.
16	Лингвистическая переменная это	-переменная, значения которой определяются набором вербальных (словесных) характеристик некоторого свойства. -переменная, принимающая нечисловые значения. -переменная, каждое значение которой характеризуется некоторым интервалом значений. -переменная, каждое значение которой характеризуется вероятностью его появления. -верно все сказанное выше.
17	Функция принадлежности это	-величина, характеризующая вероятность того, что лингвистическая переменная примет определенное значение. -субъективная степень уверенности экспертов в том, что данное значение базовой шкалы соответствует определяемому нечеткому множеству. - верны оба вышеприведенных определения.
18	Функция принадлежности	$\mu(x) = \max(\mu_1(x), \mu_2(x)).$

	объединения двух лингвистических переменных задается формулой	$\mu(x) = \min(\mu_1(x), \mu_2(x))$. $\mu(x) = \mu_1(x) + \mu_2(x)$. $(\mu(x) = \mu_1(x) + \mu_2(x))/2$.
19	Функция принадлежности пересечения двух лингвистических переменных задается формулой	$\mu(x) = \max(\mu_1(x), \mu_2(x))$. $\mu(x) = \min(\mu_1(x), \mu_2(x))$. $\mu(x) = \mu_1(x) + \mu_2(x)$. $(\mu(x) = \mu_1(x) + \mu_2(x))/2$.
20	Нечетким логическим выводом называется получение заключения	-в виде нечеткого множества, соответствующего текущим нечетким значениям входов. -в виде нечеткого множества, соответствующего текущим значениям входов, с использованием нечеткой базы знаний. -в виде нечеткого множества, соответствующего текущим значениям входов, с использованием нечеткой базы знаний и нечетких операций. -верно все вышесказанное
21	Искусственный нейрон состоит из	-сумматора, нелинейного преобразователя, синапсов, входов и выхода. -сумматора, нелинейного преобразователя, синапсов, входов и выхода. -системы обнаружения вторжений сумматора, нелинейного преобразователя, синапсов, входов и выхода. -сумматора, нелинейного преобразователя, синапсов, входов и выхода.
22	Искусственные нейронные сети классифицируют по	-архитектурным различиям. -типу и способу преобразования входной информации. -виду сигналов на выходе выходных сигналов. -однородности состава. -по времени срабатывания нейронов. -по всем вышеприведенным основаниям
23	В перцептронах	-могут иметь место связи между нейронами несмежных слоев. -связи могут быть только между нейронами смежных слоев. -могут иметь место обратные связи. -каждый нейрон последующего слоя связан со всеми нейронами предыдущего слоя.
24	Не решаемые задачи классификации существуют	-только для однослойных перцептронов. -только для одно и двухслойных перцептронов. -только для одно, двух и трехслойных перцептронов. -для перцептронов с любым числом слоев.
25	Алгоритм обратного распространения ошибки эффективен для обучения	-только однослойных перцептронов. -только одно и двухслойных перцептронов. -только одно, двух и трехслойных перцептронов. -перцептронов с любым числом слоев.
26	Сети Хопфилда являются	-полносвязными. -сетями с обратными связями. -однослойными.

		-полносвязными, с обратными связями, однослойными
27	Сети Хопфилда являются сетями с	-адресной памятью. -стековой памятью. -ассоциативной памятью. -верно все сказанное выше.
28	В сетях Хопфилда число нейронов	-совпадает с числом входов. -меньше числа входов. -больше числа входов. -возможен любой из трех указанных выше случаев.
29	Максимальная емкость сети Хопфилда	-равна 2^n , где n - число нейронов сети. -равна $c \cdot n^2$, где $c > 1$. -зависит от архитектуры сети.
30	Сеть Хопфилда является устойчивой, если	-ее матрица w обратносимметрична и имеет нули на главной диагонали. -ее матрица w симметрична. -ее матрица w симметрична и имеет нули на главной диагонали -ее матрица w имеет нули на главной диагонали.
31	Сети Кохонена являются сетями	-обучающимися с учителем. -обучающимися без учителя. -могут обучаться как с учителем, так и без учителя.
32	Сети Кохонена являются	-однослойными. -многослойными. -могут быть как однослойными, так и многослойными.
33	Число нейронов сети Кохонена	-меньше максимально возможного числа классов, на которые планируется разбить множество входных векторов. -не меньше максимально возможного числа классов, на которые планируется разбить множество входных векторов. -равно максимально возможному числу классов, на которые планируется разбить множество входных векторов. -верно все вышесказанное.
34	В основу правила формирования активационной функции сети Кохонена положен принцип	-победитель получает все. -случайности. -предопределенности.
35	Сеть встречного распространения отличается от сети Кохонена тем, что	-она построена на слое Гроссберга. -слой Кохонена в ней дополнен слоем Гроссберга. -в ней имеется два последовательно соединенных слоя Кохонена. -верно все сказанное выше
36	Генетические алгоритмы используются	-для решения оптимизационных задач. -для обучения искусственных нейронных сетей. -верны оба приведенных утверждения
37	В генетических алгоритмах используются	-операции скрещивания. -операция мутации. -операция инверсии. -все три вышеприведенных операции.

38	Для применения генетических алгоритмов необходимо	-выделить совокупность свойств объекта, характеризующих внутренними параметрами и влияющих на его полезность. -сформулировать количественную оценку полезности вариантов объекта – функцию приспособленности f . Если в исходном виде задача многокритериальная, то такая формулировка означает выбор обобщенного критерия. -разработать математическую модель объекта, представляющую собой алгоритм вычисления $f(x)$. -представить вектор x в виде хромосомы. -выполнить все вышесказанное.
39	В простом генетическом алгоритме информация кодируется	-в двоично-десятичном коде. -в циклическом коде. -в коде Грея. -в коде Хемминга.
40	Основная часть простого генетического алгоритма состоит	-из операций репродукции и скрещивания. -из операций репродукции и мутации. -из операций репродукции, скрещивания и мутации. -из операций репродукции, скрещивания, мутации и инверсии.

Типовые темы рефератов:

1. Состояние и перспективы развития искусственного интеллекта в МЧС
2. Типовая структура экспертной системы и назначение ее компонент.
3. Модели представления знаний.
4. Экспертные системы с нечеткой логикой рассуждений.
5. Сети доверия.
6. Технология разработки экспертных систем.
7. Искусственные нейронные сети прямого распространения сигналов.
8. Сети Хопфилда.
9. Сети Коханена.
10. Сети глубокого обучения.
11. Генетические алгоритмы.

Типовые темы расчетно-графических работ:

1. Алгоритмы нечеткого логического вывода.
2. Применение байесовской стратегии оценки выводов в сетях доверия.
3. Разработка и анализ сети доверия.
4. Разработка экспертной системы в оболочке Мини Эксперт.
5. Классификация искусственных нейронных сетей.
6. Алгоритмы обучения сетей прямого распространения.
7. Кластеризация ЧСС сетью Коханена.
8. Классификация ЧС с помощью деревьев решений.
9. Анализ простого генетического алгоритма.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

Теоретические вопросы

1. Основные понятия теории искусственного интеллекта
2. Назначение и типовая структура экспертных систем
3. Машина логического вывода
4. Логические модели представления знаний
5. Продукционные модели представления знаний
6. Сетевые модели представления знаний
7. Фреймовые модели представления знаний
8. Математический аппарат нечеткой логики и теории нечетких множеств
9. Нечеткие экспертные системы
10. Байесовские сети доверия
11. Инструментальные средства создания экспертных систем
12. Технология разработки экспертных систем
13. Биологический нейрон и нейронная сеть
14. Искусственный нейрон
15. Классификация искусственных нейронных сетей
16. Структурная схема и организация функционирования многослойных однонаправленных сетей (перцептронов)
17. Возможности и ограничения перцептронов
18. Алгоритмы обучения перцептронов
19. Полносвязные сети Хопфилда
20. Двухнаправленная ассоциативная память
21. Самоорганизующиеся сети Коханена
22. Сети встречного распространения сигналов
23. Естественный отбор и генетическое наследование
24. Генетические алгоритмы и их применение для решения задач оптимизации и обучения искусственных нейронных сетей
25. Простой генетический алгоритм

Практические вопросы

1. Формирование базы знаний продукционного типа
2. Формирование базы знаний сетевого типа
3. Формирование базы знаний фреймового типа
4. Формирование базы знаний логического типа
5. Анализ работы машины логического вывода
6. Формирование базы знаний с помощью редактора баз знаний малой ЭС 2.0.
7. Инсталляция и начало работы с оболочкой «Малая ЭС 2.0»
8. Консультации в малой ЭС 2.0.
9. Анализ результатов консультации в малой ЭС 2.0.

10. Разработка и настройка перцептрона в среде Дедуктор/
11. Обучение перцептрона в среде «Дедуктор»
12. Применение перцептрона для классификации объектов среде «Дедуктор»
13. Разработка и настройка сети Коханена в среде Deductor/Loginom
14. Обучение сети Коханена в среде Deductor/Loginom
15. Применение сети Коханена для кластеризации объектов среде Deductor/Loginom
16. Обучение искусственной нейронной сети с помощью генетических алгоритмов
17. Применение эволюционного алгоритма для решения задач оптимизации в среде Excel

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

- Статистическая диалоговая система STADIA [ПО-6FF-561] - Статистическая диалоговая система [Лицензионное. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 9064]

- SMath Studio [ПО-A68-516] - Программное обеспечение для вычисления математических выражений и построения графиков функций [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 12849]

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).

5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная:

1. Куватов В. И., Малыгин И. Г., Смирнов А. С. Интеллектуальные технологии в системах управления МЧС. СПбУ ГПС МЧС России, 2016 г.

2. Куватов В.И., Корольков А.П., Смирнов А.С. Интеллектуальные

системы и представление знаний: учебное пособие для курсантов и слушателей / под общей редакцией Б. В. Гавкалюка – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. – 205 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?3&type=document&did=ALSFR-c5c06cda-78ae-4d77-a899-bab412ab9967&query>

Дополнительная:

1. Ф. Н. Афонин, С. Н. Гамидуллаев. Data mining в управлении таможенными рисками. СПб.: Изд-во Политехнического университета. 2008 г. 242с. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6324190/>

2. А. П. Частиков Т. А. Гаврилова Д. Л.Белов Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. СПб, БХВ-Петербург.2003.-393 с. Режим доступа: <http://www.disus.ru/knigi/3298-1-a-chastikov-a-gavrilova-lbelov-razrabotka-ekspertnih-sistem-sreda-clips-sankt-peterburg-bhv-peterburg-2003-udk-681306.php>

3. Д.Рутковская, М.Пилиньский, Л.Рутковский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, М.,Горячая линия-Телеком, 2006, – 452с. Режим доступа: https://scask.ru/a_book_gen.php

4. Емельянов В.В. и др. Теория и практика эволюционного моделирования.- М.Физматлит, 2003, – 432с. Режим доступа: <http://padabum.com/d.php?id=39459>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения лекционных занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой из расчета 1 компьютер на одного обучающегося, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: Заслуженный работник высшей школы России, доктор технических наук, профессор Куватов Валерий Ильич.