

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Интеллектуальные системы

по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Искусственный интеллект и разработка программных продуктов

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.В. Замятин

Председатель УМК

С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.2. Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения.

ИПК-1.1. Определяет, согласовывает и утверждает требования заказчика к ИС.

ИПК-1.2. Проектирует программное обеспечение.

ИПК-1.3. Кодировал на языках программирования и проводит модульное тестирование ИС.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- лабораторные работы.

Тест (ИОПК-2.2,ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

1. Машиной вывода называется механизм экспертной системы, осуществляющий:
 - а) вывод сообщений пользователю
 - б) поиск в базе знаний по правилам рациональной логики, для получения решений
 - в) копирование данных из базы знаний
 - г) поиск информации в сети интернет по запросу пользователя
2. Опишите принцип работы двухточечного кроссинговера для вещественного кодирования:
 - а) точки разрыва хромосомы могут быть выбраны в любой точке хромосомы.
 - б) точки разрыва хромосомы могут быть выбраны только «внутри» генов
 - в) точки разрыва хромосомы должны располагаться между генами.
 - г) точки разрыва хромосомы должны располагаться в разных генах.

Ключи: 1б), 2 в).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на 2/3 вопросов.

Лабораторные работы (ИОПК-2.2,ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3)

1. Разработка экспертной системы.
2. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации.
3. Программная реализация нейросетевого алгоритма для решения задач распознавания.

Примеры заданий для лабораторных работ:

Лабораторная работа 1

Целью лабораторной работы является создание студентом экспертной системы (ЭС).

Варианты заданий

1. ЭС, рекомендующая распределение времени при подготовке к экзаменам.
2. ЭС по выбору вуза и специальности для абитуриента.
3. ЭС по выбору маршрута и способа передвижения из одного населенного пункта в другой.
4. ЭС по принятию финансовых решений в области малого предпринимательства.
5. ЭС по выбору автомобиля.
6. ЭС поиска неисправностей в компьютере.
7. ЭС, рекомендующая конфигурацию персонального компьютера.
8. ЭС по выбору сотового телефона.
9. ЭС, прогнозирующая исход футбольного матча.
10. ЭС оценки качества программного обеспечения.
11. ЭС, принимающая решения о формировании бюджета семьи.
12. ЭС по определению оптимального маршрута движения автомобиля “Скорой помощи” по вызовам.
13. ЭС по определению типа геологической породы.
14. ЭС по выбору инструментальных средств при создании web-сайтов.
15. ЭС по выбору банка для получения кредита.
16. ЭС, рекомендующая приемлемый вариант при покупке недвижимости.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- цель работы;
- постановку задачи;
- метод решения задачи;
- структурную схему алгоритма;
- листинг программы;
- результаты работы экспертной системы;
- выводы;
- список использованной литературы.

Лабораторная работа 2

1. Найти максимум функции:

$$y(x) = 1/x; \quad x \in [-4; 0).$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

2. Найти точку перегиба функции:

$$f(x) = (x-1.5)^3 + 3.$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

3. Найти точку пересечения функции с осью Ох.

$$f(x) = \ln(x+1) - 2,25, \quad x > -1.$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

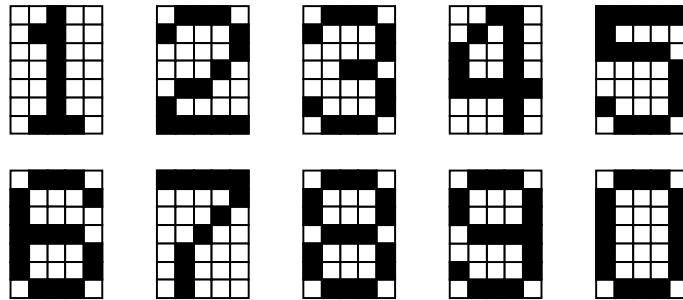
4. Сгенерировать с помощью генетического алгоритма слово “МИР”.
5. Найти с помощью генетического алгоритма особь, гены которой соответствуют, в формате RGB, фиолетовому цвету (96, 96, 159).

Лабораторная работа 3

1. Перевод нот из одной тональности в другую называется транспонированием. С помощью нейронной сети транспонируйте ноты на один тон выше. На вход сети

подается код ноты, с выхода «снимается» код ноты на тон выше, октаву учитывать не нужно.

2. Реализуйте с помощью нейронной сети конвертер валют из долларов в евро.
3. Имеется сеть с двумя входами, двумя выходами и некоторым количеством скрытых нейронов. Необходимо настроить сеть таким образом, чтобы сигналы со входа менялись на выходе сети местами. Т.е., если на вход поступили числа 0,75 и 0,34, то на выходе должны быть числа 0,34 и 0,75.
4. С помощью нейронной сети реализуйте определение знака зодиака по числу и месяцу. Знак зодиака определяется по величине сигнала выходного нейрона сети.
5. Научите нейронную сеть распознавать цифры от 0 до 9, заданные в матричном виде 5x7 на приведенном рисунке.



3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Примеры билетов для дифференцированного зачета

Билет 1

Опишите процесс мышления, протекающий в человеческом сознании.

Опишите систему нечеткого вывода Мамдани-Заде.

Охарактеризуйте принцип работы одноточечного, двухточечного и однородного операторов кроссовера для целочисленного кодирования.

Охарактеризуйте 4 правила представления знаний в нейронной сети.

Охарактеризуйте обучение с учителем.

Билет 2

Приведите структурную схему, описывающую этапы технологии создания экспертных систем.

Приведите блок-схему работы генетического алгоритма.

Сформулируйте правило Хебба и гипотезу ковариации.

Охарактеризуйте виды функций активации нейрона.

Охарактеризуйте алгоритм обратного распространения ошибки.

Билет 3

Приведите блок-схему, описывающую структуру связей между подсистемами экспертной системы.

Опишите принцип работы двухточечного, арифметического и *BLX*- операторов кроссовера для вещественного кодирования.

Приведите блочную диаграмму решения задачи идентификации системы и опишите принципы ее функционирования.

Охарактеризуйте обучение с учителем.

Опишите принципы функционирования и структурную схему сверточной нейронной сети.

Критерии оценивания:

Правильные ответы на все вопросы билета оцениваются 40 баллами. Выполнение трех лабораторных работ оценивается в 60 баллов.

Результаты дифференцированного зачета определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал 90-100 баллов.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент набрал 71-89 баллов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент набрал 55-70 баллов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент набрал 0-54 балла.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест

1. Кардинальное число для нечеткого множества равно:
 - а) сумме элементов этого множества
 - б) произведению элементов этого множества
 - в) произведению коэффициентов принадлежности всех элементов к этому множеству
 - г) сумме коэффициентов принадлежности всех элементов к этому множеству
2. Охарактеризуйте принцип работы одноточечного оператора кроссинговера для целочисленного кодирования:
 - а) работает аналогично операции перекреста при мутации биологических организмов
 - б) работает аналогично операции перекреста для хромосом при скрещивании биологических организмов
 - в) работает аналогично операции слияния для хромосом при скрещивании биологических организмов
 - г) работает аналогично операции перекреста при обмене хромосомами между параллельными популяциями

Ключи: 1 г), 2 б).

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на 2/3 вопросов.

Лабораторные работы

1. Разработка экспертной системы.
2. Применение генетического алгоритма для решения задач оптимизации.
3. Программная реализация нейросетевого алгоритма для решения задач распознавания.

Примеры заданий для лабораторных работ:

Лабораторная работа 1

Целью лабораторной работы является создание студентом экспертной системы (ЭС).

Варианты заданий

1. ЭС по диагностике состояния здоровья пациента.
2. ЭС, определяющая тип темперамента человека.
3. ЭС, определяющая неисправность автомобиля и дающая рекомендации по ее устранению.
4. ЭС поиска неисправностей в компьютере.
5. ЭС, рекомендующая конфигурацию персонального компьютера.

6. ЭС оценки качества программного обеспечения.
7. ЭС, принимающая решения о формировании бюджета семьи.
8. ЭС по определению оптимального маршрута движения автомобиля.
9. ЭС по выбору инструментальных средств при создании web-сайтов.

Лабораторная работа 2

1. Аппроксимировать набор точек линейной функцией:

$$y(x) = a \cdot x + b.$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

2. Аппроксимировать набор точек экспоненциальной функцией:

$$y(x) = a \cdot \exp(b \cdot x).$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

3. Найти минимум функции:

$$y(x) = x^2 + 4.$$

Вариант А) Использовать целочисленное кодирование.

Вариант Б) Использовать вещественное кодирование.

Лабораторная работа 3

1. С помощью нейронной сети необходимо перекодировать прописные буквы в строчные (маленькие – в большие). На вход сети подается код «маленькой» буквы, с выхода «снимается» код соответствующей «большой» буквы.
2. Реализуйте с помощью нейронной сети преобразование градусов в радианы.
3. Научите нейронную сеть осуществлять операцию сложения двух чисел.

Теоретические вопросы:

Билет 1

Опишите энтропийную меру нечеткости множества Коско.

Охарактеризуйте принцип работы одноточечного, двухточечного и однородного операторов кроссовера для целочисленного кодирования.

Охарактеризуйте канонический генетический алгоритм.

Охарактеризуйте два типа машин распознавания образов на основе нейронных сетей.

Охарактеризуйте базовую архитектуру нейронной сети, основанной на радиально-базисных функциях.

Билет 2

Опишите систему нечеткого вывода Мамдани-Заде.

Приведите блок-схему работы генетического алгоритма.

Сформулируйте правило Хебба и гипотезу ковариации.

Приведите алгоритм сходимости персептрона.

Охарактеризуйте Теорему Ковера о разделимости образов.

Информация о разработчиках

Спицын Владимир Григорьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры теоретических основ информатики