

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



А. В. Замятин

« 15 » июня 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Интеллектуальные системы - I

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки :

Big Data and Data Science

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.В. Замятин

Председатель УМК

С.П. Сущенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- ОПК-1 – способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.

ИУК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.

ИУК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.

ИОПК-1.1 Анализирует проблемы в области фундаментальной и прикладной математики.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить продукционную, семантическую и фреймовую модели представления знаний.

– Научиться применять алгоритмы нечеткой логики при построении экспертных систем для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математика», «Информатика».

6. Язык реализации

Английский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

-лекции: 20 ч.

-лабораторные: 44 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в интеллектуальные системы.

Представление знаний в информационных системах как элемент искусственного интеллекта и новых информационных технологий. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Принципы приобретения знаний.

Тема 2. Модели представления знаний.

Логическая модель представления знаний и правила вывода. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Фреймовая модель представления знаний. Представление знаний в виде семантической сети.

Лабораторная работа №1

Модели представления знаний.

Тема 3. Архитектура и технология разработки экспертных систем.

Введение в экспертные системы. Роли эксперта, инженера знаний и пользователя. Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя. Технология разработки экспертных систем.

Тема 4. Нечеткая логика.

Функция принадлежности элемента нечеткому множеству. Комбинирование нецелочисленных значений истинности в нечеткой логике. Взвешивание свидетельств. Коэффициенты уверенности. Схема Шортлифа для определения степени уверенности в гипотезе. Отношение правдоподобия гипотез.

Тема 5. Применение нечетких множеств в экспертных системах.

Операции над нечеткими множествами. Меры Егера и Коско для определения степени нечеткости множеств. Дефаззификация нечеткого множества. Фаззификатор. Обобщенная гауссовская функция. Дефаззификатор. Дефаззификация относительно центра области. Нечеткие правила вывода. Система нечеткого вывода Мамдани-Заде.

Лабораторная работа №2

Разработка экспертной системы на основе нечетких правил вывода.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения лабораторных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 3 теоретических вопроса и одно задание. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Опишите продукционную модель представления знаний.
2. Приведите блок-схему работы интерпретатора правил.
3. Охарактеризуйте фреймовую модель представления знаний.
4. Опишите семантическую модель представления знаний.
5. Приведите структурную схему, описывающую этапы технологии создания экспертных систем.
6. Приведите блок-схему, описывающую структуру связей между подсистемами экспертной системы.
7. Схема Шортлифа для определения степени уверенности в гипотезе.
8. Охарактеризуйте понятие кардинального числа для нечеткого множества.
9. Опишите меру Егера, характеризующую степень нечеткости множества.
10. Опишите энтропийную меру нечеткости множества Коско.
11. Опишите обобщенную гауссовскую функцию принадлежности.
12. Охарактеризуйте систему нечеткого вывода Мамдани-Заде.

Примеры заданий:

1 Задание.

Реализовать представление знаний продукционными правилами.

2 Задание.

Построить семантическую модель представления знаний.

3 Задание.

Реализовать фреймовую модель представления знаний.

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

Текущий контроль учитывает выполнение студентом лабораторных работ и ответы на вопросы на коллоквиумах. Набранные баллы учитываются при проведении промежуточной аттестации. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» ставятся при набранном количестве баллов: 90-100, 70-89, 55-69 и 0-54 соответственно.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1396§ion=3>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Спицын, В.Г., Цой Ю.Р. Интеллектуальные системы: Учебное пособие. / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 176 с.

– Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: учебник / Л. Н. Ясницкий. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 224 с.

б) дополнительная литература:

– Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 18.08.2020).

в) ресурсы сети Интернет:

– <http://gaai.org/> – Российская ассоциация искусственного интеллекта.

– <http://www.niisi.ru/iont/ni> – Российская ассоциация нейроинформатики.

– <http://ransmv.narod.ru/> – Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.

– http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm – Введение в моделирование знаний.– ...

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Спицын Владимир Григорьевич, д.т.н., профессор, кафедра ТОИ ИПМКН ТГУ, профессор.