

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

| | |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Автоматизированные системы обработки информации и управления |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | И Информационных и управляющих систем |
| Выпускающая кафедра | И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 3 | 5 | 3 | 108 | 51 | 34 | 0 | 17 | 57 | 0 | 0 | 57 | диф. зач. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Толмачев Сергей Геннадьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

| |
|--|
| ПСК-1.4 — способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах |
| ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов |
| ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.4

знания:

программных средств обработки нечеткой информации;

умения:

формулирования и решения прикладных задач разработки интеллектуальных систем в условиях неопределенности исходной информации;;

навыки:

применения способов нечеткого вывода.

ПК-93

знания:

основ иерархии информационных систем в части уровней "данные - информация - знания";;

умения:

применять методы релевантного поиска информации с использованием цифровых средств;

навыки:

составления систем непротиворечивых продукционных правил..

ПК-94

знания:

основных формальных моделей представления знаний;

умения:

формулирования и решения прикладных задач разработки систем основанных на продукционных правилах;;

навыки:

использования оболочек экспертных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СТРУКТУРЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДАННЫХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | |
|----------------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|-------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПСК-1.4 | ПК-93 | ПК-94 |
| 3 | 5 | Раздел 1. Основные понятия инженерии знаний. 1.1. Общие сведения о знаниях. Классификация знаний. Характеристики знаний и отличия знаний от данных. Модели представления знаний и их типы. Интеллектуальные системы – системы основанные на знаниях. Теория и техника приобретения знаний; принципы приобретения знаний. 1.2. Логическая модель представления знаний и правила вывода, теоретические основы. Представление знаний о предметной области в виде предикатных формул. Исчисление предикатов первого порядка, основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов. Логическое программирование. Достоинства и недостатки логических моделей представления знаний, их использование в информационных системах. 1.3. Фреймовая модель представления знаний. Понятие фрейма, его структура, классификация фреймов. Структура слота, его основные элементы. Виды присоединенных процедур и принципы их функционирования. Принципы организации фреймовых систем. Достоинства и недостатки фреймовых моделей представления знаний, области их применения. 1.4. Сетевые модели представления знаний. Семантические сети, их классификация и принципы построения. Типы объектов и отношений в семантических сетях. Использование семантических сетей в естественно-языковых системах. Достоинства и недостатки сетевых моделей представления знаний. 1.5. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Понятие продукции. Структура продукции. Продукционные правила, их типы и основные структуры. Антецедент и консеквент правила. Стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах. Применение продукционных моделей при представлении знаний в интеллектуальных информационных системах. 1.6. Экспертные системы - инструмент автоматизированных обучающих систем, введение в экспертные системы, роли эксперта, инженера знаний и пользователя. База знаний, правила, объекты, определение запроса, редактор, процедурный язык, компилятор правил и объектов. Структура главного меню. Реализация экспертных систем в среде Windows. 1.7. Инструментальные средства работы со знаниями. Классификация инструментальных средств для работы со знаниями. Языки, использующиеся при представлении и обработке знаний. Общие сведения о языках инженерии знаний. Понятие о функциональном и логическом программировании. Особенности языка CLIPS. | 31 | 16 | 12 | 4 | 15 | 20 | 20 | 25 |
| 3 | 5 | Раздел 2. Представление знаний в детерминированных средах. 2.1. Понятие среды и интеллектуального агента. 2.2. Логические рассуждения в пространстве состояний среды. Постановка интеллектуальной задачи как задачи поиска целевых состояний. 2.3. Понятие стратегии поиска целевых решений. Цена поиска. Представление стратегии в виде глобальной системы продукций. Классификация стратегий поиска. 2.4. Безвозвратные стратегии поиска и эвристически эффективные стратегии поиска. 2.5. Методы поиска на графах. Дерево поиска. Методы информированного и не информированного поиска. Поиск на графах типа И-ИЛИ. 2.6. Методы поиска в условиях ограничений. Методы поиска в конкурентной среде. Минимаксная процедура поиска с полной информацией. Методы оптимизации поиска на игровом дереве (процедура альфа-бета отсечения). | 38 | 16 | 8 | 8 | 22 | 40 | 40 | 35 |
| 3 | 5 | Раздел 3. Представление знаний в недетерминированных средах. 3.1. Виды и природа нечеткости знаний. Понятие степени уверенности и степени истинности. 3.2. Понятия нечеткого множества и его основные характеристики. Логические и алгебраические операции над нечеткими множествами. 3.3. Нечеткая и лингвистическая переменная. Нечеткие правила, понятия фазификации и дефазификации. Способы нечеткого логического вывода. Структура системы, основанной на нечетких правилах. 3.4. Понятие нечеткого отношения. Обратный нечеткий вывод. Нечеткие системы диагностики. Инструментальные средства моделирования систем с нечетким выводом. | 39 | 19 | 14 | 5 | 20 | 40 | 40 | 40 |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|-------|---|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия | Ознакомление с основами работы в среде | 1 |

| | | | |
|--------------------|--|---|----|
| | инженерии знаний. | CLIPS | |
| 2 | | Разработка прототипа экспертной системы средствами языка CLIPS | 3 |
| 3 | Раздел 2. Раздел 2. Представление знаний в детерминированных средах. | Методы поиска целевых состояний в конкурентной среде. | 4 |
| 4 | | Методы поиска целевых состояний на графах в детерминированной среде | 4 |
| 5 | Раздел 3. Представление знаний в недетерминированных средах. | Разработка прототипа экспертной системы с нечеткими продукционными правилами. | 5 |
| Всего за 5 семестр | | | 17 |

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|--------------------|---|---|-----------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия инженерии знаний. | Повторение и освоение сведений об основных понятиях инженерии знаний, основных составляющих логической и фреймовой моделей представления знаний | 3 |
| 2 | | Изучение принципов и средств реализации продукционных правил в среде CLIPS. | 2 |
| 3 | | Повторение и освоение сведений об основных элементах сетевой и продукционной моделей представления знаний. Повторение сведений об основных понятиях представления знаний средствами нечеткой логики | 4 |
| 4 | | Повторение и осмысление сведений о методике разработки программ средствами языка CLIPS. Разработка модели экспертной системы. | 6 |
| 5 | Раздел 2. Раздел 2. Представление знаний в детерминированных средах. | Получение и усвоение сведений об основных стратегиях поиска целевых состояний на графах в детерминированных дискретных средах, поиске в условиях конкуренции | 10 |
| 6 | | Повторение и усвоение сведений о представлении знаний в детерминированных средах и стратегиях поиска целевых состояний. | 12 |
| 7 | Раздел 3. Представление знаний в недетерминированных средах. | Повторение и усвоение сведений об основных операциях над нечеткими множествами и их использовании для представления нечетких знаний в форме лингвистических переменных. | 4 |
| 8 | | Повторение и усвоение сведений об основных способах нечеткого вывода | 6 |
| 9 | | Повторение и усвоение сведений о нечетких отношениях и об основных способах обратного нечеткого вывода. | 4 |
| 10 | | Получение и усвоение сведений о способах нечеткого вывода по Мамдани и Сугено | 6 |
| Всего за 5 семестр | | | 57 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|---|---|------------|----|---|---|---|----|------------|----|------------|----|----|----|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 5 | | | | | Отч. по ПЗ | ДР | | | | ДР | Отч. по ПЗ | | Отч. по ПЗ | | | ДР | диф. зач. |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;

- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Гуцин. . Основы представления знаний. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 104 экз.
2. А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 170 экз.
3. Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах. М.: Академия, 2011, 25 экз.
4. С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 157 экз.
5. С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 46 экз.
6. С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 178 экз.
7. С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 48 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Scilab 6.0.2.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Scilab 6.0.2.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.4 способность разрабатывать аппаратные и программные средства автоматизации обработки информации и управления в технических системах;

ПК-93 способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

ПК-94 способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологиями искусственного интеллекта, решением прикладных вопросов интеллектуальных систем, методами и средствами представления знаний о предметной области в интеллектуальных информационных системах .

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| Раздел 1. Основные понятия инженерии знаний. | | |
| Повторение и освоение сведений об основных понятиях инженерии знаний, основных составляющих логической и фреймовой моделей представления знаний | А. Н. Гуцин. . Основы представления знаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1.1 - 1.3) Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. . Представление знаний в информационных системах: М.: Академия, 2011 (1.4 - 1.6) | 3 |
| Изучение принципов и средств реализации продукционных правил в среде CLIPS. | | 2 |
| Повторение и освоение сведений об основных элементах сетевой и продукционной моделей представления знаний. Повторение сведений об основных понятиях представления знаний средствами нечеткой логики | | 4 |
| Повторение и осмысление сведений о методике разработки программ средствами языка CLIPS. Разработка модели экспертной системы. | | 6 |
| Итого по разделу 1 | | 15 |
| Раздел 2. Представление знаний в детерминированных средах. | | |
| Получение и усвоение сведений об основных стратегиях поиска целевых состояний на графах в детерминированных дискретных средах, поиске в условиях конкуренции | С. Г. Толмачёв. . Основы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2.1, 2.3) С. Г. Толмачёв. . Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2.4) А. Н. Гуцин. . Языковые средства разработки интеллектуальных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2.2) | 10 |
| Повторение и усвоение сведений о представлении знаний в детерминированных средах и стратегиях поиска целевых состояний. | | 12 |
| Итого по разделу 2 | | 22 |
| Раздел 3. Представление знаний в недетерминированных средах. | | |
| Повторение и усвоение сведений об основных операциях над нечеткими множествами и их использовании для представления нечетких знаний в форме лингвистических переменных. | С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв. . Системы искусственного интеллекта: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (3.1 - 3.2) С. Г. Толмачёв. . Основы мягких вычислений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3.3 - 3.4) | 4 |
| Повторение и усвоение сведений об основных способах нечеткого вывода | | 6 |
| Повторение и усвоение сведений о нечетких отношениях и об основных способах обратного | | 4 |

| | | |
|--|--|----|
| нечеткого вывода. | | |
| Получение и усвоение сведений о способах нечеткого вывода по Мамдани и Сугено | | 6 |
| Итого по разделу 3 | | 20 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Комплект индивидуальных практических заданий (ПЗ) размещен в УМК дисциплины. Защита ПЗ предусматривает обсуждение порядка решений задач, предусмотренных их тематикой, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории с использованием тестовых вопросов.

Дифференцированный зачет

Оценка за дифференцированный зачет определяется как среднее арифметическое оценок, полученных по результатам выполнения индивидуальных заданий. В случае дробной оценки ее округление выполняется с учетом результатов собеседования.

Паспорт фонда оценочных средств

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | | | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Практические занятия | | ПСК-1.4 | ПК-93 | ПК-94 | |
| | | | | | | | | | | | |
| 3 | 5 | Раздел 1. Основные понятия инженерии знаний. | 31 | 16 | 12 | 4 | 15 | 20 | 20 | 25 | Отчет по практическому заданию |
| 3 | 5 | Раздел 2. Представление знаний в детерминированных средах. | 38 | 16 | 8 | 8 | 22 | 40 | 40 | 35 | Отчет по практическому заданию |
| 3 | 5 | Раздел 3. Представление знаний в недетерминированных средах. | 39 | 19 | 14 | 5 | 20 | 40 | 40 | 40 | Отчет по практическому заданию |
| Всего за 5 семестр | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 108 | 51 | 34 | 17 | 57 | 100 | 100 | 100 | |

Критерии оценивания

ПСК-1.4

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Назовите конструктивные составляющие фрейма, как модели представления знаний
- № 2 Дайте содержательное описание постановки задачи для автономного агента, действующего в целевой среде
- № 3 В чем состоит отличие минимаксной процедуры от процедуры с отсечениями, применяемых для поиска на игровом дереве
- № 4 Каким условиям должны удовлетворять функции принадлежности нечетких чисел (НЧ) L-R типа
- № 5 Назовите основные алгебраические операции, выполняемые над нечеткими множествами
- № 6 Среда является статической, если за время, протекающее между получением агентом любого восприятия и выработкой им реакции, в среде _____. В противном случае среда называется
- № 7 Назовите циклически выполняемые этапы поиска пути на графе методом муравьиного алгоритма.
- № 8 Термин семантическая сеть означает _____, а _____ – это наука, устанавливающая отношения между символами и объектами, которые они обозначают, т.е. наука, определяющая _____ знаков
- № 9 Поразительным свойством человеческого интеллекта является, способность принимать рациональные решения в обстановке неполной и нечеткой информации. Все эти обстоятельства и обусловили использование в качестве модели представления знаний аппарат теории так называемых _____ множеств и _____ логики.
- № 10 Для того чтобы определить формальную логическую модель представления знаний, необходимо определить _____ (множество символов, используемых для записи), правила _____ (правила записи формул), _____ (особое подмножество формул) и правила _____ (множество отношений на множестве формул).
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Задано нечеткое множество вида $A = \{0/x_1; 0,4/x_2; 1/x_3; 0,5/x_4; 0,8/x_5\}$
Определите носитель нечеткого множества
1. $\{x_1; x_2; x_3; x_4; x_5\}$
 2. $\{x_3\}$
 3. $\{x_2; x_3; x_4; x_5\}$
 4. $\{x_3; x_4\}$
 5. пустое множеств
- № 2 Установите соответствие между названием операции над нечеткими множествами и тип этой операции
- а) Объединение
 - б) Умножение на число
 - в) Пересечение
 - г) «Растяжение»
- 1) Логическая операция
- 2) Алгебраическая операция
- № 3 Результатом этапа фаззификации при выводе по нечеткому правилу является
1. нечеткое множество вывода
 2. степень истинности предпосылки правила

3. вероятность применимости правила
 4. список активных правил
- № 4 Какие из ниже перечисленных отношений между физическими величинами x и y являются нечеткими отношениями
1. x больше y
 2. x много больше y
 3. x меньше y
 4. x близок к y
- № 5 Лингвистическая переменная используется для формального представления знаний, характеризующихся неопределенностью
1. вызванной случайным характером изменения параметров предметной области
 2. обусловленной неоднозначностью описания параметров предметной области на естественном языке
 3. обусловленной погрешностью измерений параметров предметной области
 4. вызванной частичным отсутствием информации
- № 6 В чем заключается процесс токенизации при обработке текстов на естественном языке
1. в формировании массива one-hot векторов для словаря теста
 2. разбиении текста на текстовые единицы (слова, предложения ...)
 3. в преобразовании текста в массив ASCII – кодов символов
 4. в подсчете количества слов в каждом предложении
- № 7 Как определяется мера семантической близости для токенов при обработке текста на естественном языке
1. относительной частотой встречаемости этих токенов в контекстном окне
 2. косинусной мерой различия векторов вложений (embedding'ов) токенов
 3. мерой морфологической близости частеречной принадлежности токенов
 4. относительным количеством совпадающих символов в токенах
- № 8 Семантическая процедура в лингвистической переменной (ЛП) выполняет следующие функции:(отметить нужное)
1. для каждого значения ЛП определяет соответствующее универсальное множество
 2. каждому значению ЛП ставит в соответствие нечеткую переменную
 3. генерирует новые термы с помощью связей и модификаторов
 4. каждой логической связке и модификатору ставит в соответствие операцию над нечеткими множествами
- № 9 Установите соответствие: между названием этапа вывода на нечетких правилах и его результатом
- а) фаззификация
 - б) логический вывод
 - в) композиция
 - г) дефаззификация
1. четкое значение переменной вывода
 2. нечеткое множество вывода по совокупности всех правил
 3. нечеткое множество вывода по отдельному правилу
 4. степень истинности предпосылки правила
- № 10 Какие структурные элементы принадлежат описанию конструкции фрейма в

фреймовой модели представления знаний (отметить нужные)

1. слот
2. поле
3. указатель наследования
4. функция активации

ПК-93

Вопросы открытого типа:

№ 1 Задано нечеткое множество вида

$$A = \{0,2/x_1; 0,4/x_2; 1/x_3; 0,5/x_4; 0/x_5\}$$

№ 2 Определите ядро нечеткого множества
Базовый терм «высокий» в лингвистической переменной задан нечетким множеством $A_v = \{1/0.1; 2/0.3; 3/0.6; 4/0.9; 5/1\}$. Для получения модифицированного термина «очень высокий» используется алгебраическая операция концентрирования $CON(A_v) = A_{ov}$. Какое нечеткое множество соответствует модифицированному терму «очень высокий»

№ 3 Опишите структуру продукционного правила

№ 4 Сформулируйте основные недостатки продукционной модели знаний

№ 5 Какую функцию выполняют указатели наследования в фреймовой модели знаний

№ 6 Охарактеризуйте основные компоненты модели знаний в форме семантической сети.

№ 7 Каким образом вычисляется мера семантической близости для токенов (слов из словаря) при обработке текста на естественном языке

№ 8 Продукционная модель представления знаний позволяет осуществлять эвристические методы вывода на _____ и может обрабатывать неопределенности в виде условных _____ или коэффициентов _____, а также выполнять _____ или _____ вывод.

№ 9 Отличительным свойством знаний от данных является их внутренняя интерпретируемость. Данные интерпретируются _____, знания идентифицируются и интерпретируются _____

№ 10 При обработке текстов на естественном языке используется представление слова (токена) в форме числового вектора вложения (embedding). Какие признаки токена отражены в векторе вложения.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Какие из перечисленных достоинств характеризуют продукционную модель представления знаний (отметить нужные)

1. - **наглядность представления знаний в виде правил**
2. - возможность обучения
3. - **простота механизма логического вывода**
4. - наглядное представление знаний в виде дерева

№ 2 Какие из перечисленных свойств являются базовыми свойствами (специфическими признаками) знаний – (отметить нужные):

1. **структурированность**
2. **активность**
3. табличная форма представления
4. **наличие семантического пространства с метрикой**
5. **связность**
6. **внутренняя интерпретируемость**

№ 3 Постановка задачи для интеллектуального агента включает в себя следующие действия (отметить нужные)

1. - **описание всех состояний среды;**
2. - формирование базы знаний агента;
3. - **определение начального состояния среды;**
4. - **определение целевых состояний среды;**
5. - выбор стратегии достижения целевых состояний;

- 6. - **определение всех действий, которые может совершать агент в процессе решения задачи;**
- 7. - **определение всех допустимых переходов между состояниями среды**

- № 4 .
Установите соответствие между отличительными особенностями модели представления знаний и типом модели
- А) Факты, правила, механизм логического вывода
 - Б) Слоты, присоединенные процедуры, связи типа АКО
 - В) Структура в виде графа, вершины – объекты, ребра – отношения
- 1) Фреймовая модель
- 2) Семантическая сеть
- 3) Продукционная модель
- 4) Логическая модель
- № 5 Лингвистическая переменная включает в себя следующие составляющие (отметить нужное)
- 1. **наименование переменной**
 - 2. **универсальное множество**
 - 3. функция принадлежности нечеткого множества
 - 4. **базовое терм-множество**
 - 5. **синтаксическая процедура**
 - 6. **семантическая процедура**
- № 6 Процедура вывода на нечетких правилах предполагает следующие этапы (отметить нужное)
- 1. **фаззификация**
 - 2. **логический вывод**
 - 3. нормализация заключений
 - 4. **композиция**
 - 5. модуляция носителя нечеткого множества
 - 6. **дефаззификация**
- № 7 Установите соответствие между этапом вывода на нечетких правилах и его результатом:
- А) фаззификация
 - Б) логический вывод
 - В) композиция
 - Г) дефаззификация
- 1) четкое значение переменной вывода
- 2) нечеткое множество вывода по совокупности всех правил
- 3) нечеткое множество вывода по отдельному правилу
- 4) степень истинности предпосылки правила
- № 8 Какие из перечисленных действий выполняются при поиске пути на графе способом муравьиной колонии

1. - присвоение ребрам графа начального уровня феромона
2. - выбор ребра графа для очередного перемещения муравья
3. - обновление уровня феромона на ребрах графа после очередного прохода колонии до целевой вершины
4. - удаление ребер графа с низким уровнем феромона

№ 9 В чем состоит отличие минимаксной процедуры поиска целевых состояний на игровом дереве от процедуры поиска с албфа-бета-отсечениями

1. - процедура с отсечениями позволяет найти лучшие решения по сравнению с минимаксной процедурой
2. - минимаксная процедура находит лучшее решение, чем процедура с отсечениями, но за более длительное время
3. - **минимаксная процедура и процедура с отсечениями находят к одно и то же решение, но процедура с отсечениями выполняется за более короткое время.**
4. - существенных отличий между этими процедурами нет

№ 10 Установите соответствие между НЕ-факторами, присущими знаниям и их определениями

А) Неопределенность

Б) Нечеткость

В) Неточность

1) значение параметра известно эксперту с точностью до некоторого множества

2) количественная оценка экспертом качественных понятий и отношений, которые он использует в своих рассуждениях,

3) степень неуверенности, которую эксперт приписывает своим высказываниям

ПК-94

Вопросы открытого типа:

№ 1 Сформулируйте основные свойства, отличающие знания от данных

№ 2 Дайте краткое описание декларативных и процедурных знаний

№ 3 Назовите основные составляющие системы продукций

№ 4 В чем состоит отличие между информированной и неинформированной процедурой поиска целевых состояний на графе

№ 5 Назовите составляющие лингвистической переменной, применяемой для формального представления нечетких знаний

№ 6 В какой последовательности реализуются этапы вывода, осуществляемого по базе нечетких правил

№ 7 Основная идея минимаксного метода поиска с отсечениями состоит в сравнении _____, полученных для полностью _____, с наилучшими _____ для _____.

№ 8 Различие между дискретными и непрерывными вариантами среды может относиться к состояниям среды, восприятиям и реакциям агента. В дискретных средах число различных восприятий и реакций, которые требуются агенту при функционировании в среде, _____, хотя и может быть _____. Непрерывные среды могут порождать _____ число состояний, восприятий, реакций

№ 9 При выявлении и формализации человеческих знаний возникает ряд типичных проблем, связанных с так называемыми НЕ-факторами знаний. Назовите НЕ-факторы, присущие знаниям, полученным от экспертов.

№ 10 Дайте содержательное определение характеристической функции принадлежности нечеткого множества

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Какие из перечисленных моделей не являются формальными моделями представления знаний.

1. - логическая модель

2. - производственная модель
 3. - фреймовая модель
 4. - реляционная модель
 5. - семантические сети
- № 2 Какие конструктивные элементы продукции являются обязательными для реализации базы знаний на основе правил (отметить нужные)
1. - имя (идентификатор) продукции
 2. - сфера применения продукции
 3. - предусловие (предикат) продукции
 4. - постусловие продукции
 5. - ядро продукции
- № 3 Какие из перечисленных моделей можно отнести к семантическим сетям (отметить нужные)
1. - электрическая схема радиоприемника
 2. - концептуальная модель информационной системы
 3. - инфологическая модель базы данных (модель типа «Сущность-Связь»)
 4. - схема эвакуации персонала
- № 4 На чем основан механизм логического вывода в производственной модели представления знаний?
1. - на поиске в базе правил актуальных производственных правил
 2. - на поиске нужных фактов в базе фактов по заданному шаблону
 3. - на последовательном переборе производственных правил
 4. - на процедуре формирования новых правил
- № 5 Установите соответствие между отличительными особенностями модели представления знаний и типом формальной модели представления знаний
- а) Факты, правила, механизм логического вывода
 - б) Слоты, присоединенные процедуры, связи типа АКО
 - в) Структура в виде графа, вершины – объекты, ребра - отношения п модели
- 1) Фреймовая модель
 - 2) Семантическая сеть
 - 3) Производственная модель
 - 4) Логическая модель
- № 6 Установите соответствие между примером среды интеллектуального агента и типом этой среды
- а) Игра в шашки
 - б) Управление безэкипажным автомобилем
 - в) Решение кроссворда
- 1) Статическая среда
 - 2) Динамическая среда
- № 7 Процедура поиска целевых состояний среды является информированной, если
1. - известны начальное и целевое состояние среды

2. - известны все возможные состояния среды
 3. - задана эвристическая функция оценки приоритета каждого состояния среды
 4. - известны правила переходов из одного состояния в другое
- № 8 Какую роль выполняют указатели на вершину-предка в информированной процедуре поиска на графе
1. - указывают на вершину, выбираемую на следующем шаге поиска
 2. - обозначают дерево поиска с кратчайшими путями между начальной вершиной и вершинами из списка открытых и закрытых вершин
 3. - указывают на вершины, исключаемые из рассмотрения в процедуре поиска
 4. - указывают на открытые вершины
- № 9 Чем отличаются варианты альфа и бета отсечения на минимаксном дереве
1. альфа – отсечение имеет более высокий приоритет по отношению к бета-отсечению
 2. Корневой вершиной при принятии решения об альфа-отсечении является вершина, из которой выбор действия совершает агент MAX, а для бета-отсечения – агент MIN.
 3. Корневой вершиной при принятии решения об альфа-отсечении является вершина, из которой выбор действия совершает агент MIN, а для бета-отсечения – агент MAX.
 4. Это принятый вариант именования отсечений, указывающий на их последовательность – альфа, бета, гамма ... и т.д
- № 10 Принадлежность элемента нечеткому множеству характеризуется
1. - вероятностью принадлежности элемента нечеткому множеству
 2. - степенью принадлежности элемента нечеткому множеству
 3. - коэффициентом достоверности
 4. - значением логической переменной – «принадлежит»/«не принадлежит»