

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

КАФЕДРА «Информационные технологии»

**Методические указания**

по выполнению лабораторных работ

по дисциплине

«Интеллектуальные информационные системы»

Ростов-на-Дону

2025

УДК 004.02

Составитель: Венцов Н.Н.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы»./ сост. Венцов Н.Н. – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2025. – 10 с.

В методических указаниях кратко изложены теоретические вопросы, необходимые для успешного выполнения лабораторных работ, рабочее задание и контрольные вопросы для самопроверки.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки: (09.03.03, Прикладная информатика в информационной сфере).

УДК 004.02

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Ответственный за выпуск:

зав. кафедрой (руководитель структурного подразделения,   
ответственного за реализацию ОПОП) Соболь Б.В.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В печать \_\_.\_\_.20\_\_ г.

Формат 60×84/16. Объем \_\_ усл. п. л.

Тираж *50* экз. Заказ №

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный

технический университет, 2025

**Лабораторная работа №1**

**«Представление знаний с использованием семантических сетей»**

**Введение**

Семантическая сеть — информационная модель предметной области, представляемая в виде ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а ребра задают отношения между ними. Объектами могут быть понятия, события, свойства, процессы.

При построении семантических сетей для представления знаний вместо того, чтобы каждый раз определять новые отношения, принято использовать стандартизированные связи.

**Цель работы**

Изучить и практически освоить метод представления знаний с использованием семантических сетей.

**Общие требования безопасности**

К проведению практических работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда.

Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

При проведении практических работ возможно воздействие на обучающихся, следующих опасных и вредных производственных факторов:

- поражение электрическим током при работе с ПК;

- возникновение пожара.

Кабинет компьютерной лаборатории должен быть укомплектован медаптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

При проведении практических работ соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

О каждом несчастном случае или ЧС пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить преподавателю. При неисправности лабораторного оборудования прекратить работу и сообщить об этом преподавателю, либо инженеру кафедры.

В процессе работы учащиеся должны соблюдать порядок проведения практических работ, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, в виде внепланового инструктажа по охране труда.

**Требования безопасности во время работы**

Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы, точно выполнять все указания преподавателя при проведении практической работы, без его решения не выполнять самостоятельно никаких работ.

Не прикасаться к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к корпусам стационарного электрооборудования.

Не допускать предельных нагрузок практических приборов.

Не оставлять без надзора включенные электрические устройства и приборы

**Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением, повышенном их нагревании, появлении искрения, запаха горелой изоляции и т.д. немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом преподавателю.

**Требования безопасности по окончании работы**

Привести в порядок рабочее место.

**Рабочее задание**

Разработать приложение, извлекающее знания из семантической сети.

**Общие положения**

Дальнейшее изучение дисциплины будет происходить в контексте выбранной предметной области. По этой причине желательно выбирать предметную область, в которой обучающийся наиболее компетентен.

**Материально-техническое обеспечение работы**

1. Учебные аудитории, оборудованные столами аудиторными, стульями аудиторными, местом для преподавателя.

2. Компьютерное оборудование, профильное ПО.

3. Средства подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

**Порядок выполнения работы**

1. Разработка онтологии. Выберите предметную область (например, «Онлайн магазин одежды»).

2. Построение семантической сети. Используя выбранную предметную область, создайте семантическую сеть, включающую не менее 15 узлов (понятий) и 20 связей (отношений) между ними. Определите типы отношений (например, «является частью», «связан с», «вычисляется на основе»).

3. Реализация в программной среде. Реализуйте созданную семантическую сеть в программной среде, используя подходящую библиотеку или фреймворк.

4. Запрос к семантической сети. Разработайте несколько запросов к созданной семантической сети, которые позволят извлекать информацию о взаимосвязях между понятиями. Например, «Что учитывается при расчете скидки?».

**Контрольные вопросы**

1. Опишите предметную область.

2. Изобразите схему семантической сети.

3. Опишите основные фрагменты программной реализации.

4. Приведите запросов и полученные результаты.

**Перечень использованных информационных ресурсов**

1. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.

2. Профессиональная база данных ЭБС Университетская библиотека.

3. Шитов В. Н., Интеллектуальные системы и технологии: учебник/ В.Н.Шитов — Москва: КноРус, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-406-13418-4.

**Лабораторная работа №2**

**«Разработка экспертной системы на основе правил»**

**Введение**

Экспертные системы, основанные на правилах, — это системы, в которых знания о проблемной области, закодированы в форме правил и содержатся в базе знаний. Правила представляют собой условные операторы вида «если (условие) — то (предположение/действие/вывод)». Например, «если разовая ошибка при расчете скидки – то, проверить исключено ли деление на ноль».

**Инструкция по технике безопасности при выполнении лабораторных работ**

1. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности разработанной для лиц, находящихся в помещении, в котором проводится занятие.

2. Соблюдать правила эксплуатации используемых устройств.

3. Ответственно относится к собственной безопасности и безопасности окружающих.

**Цель работы**

Изучить и применить методы разработки экспертных систем на основе правил.

**Общие требования безопасности**

К проведению практических работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда.

Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

При проведении практических работ возможно воздействие на обучающихся, следующих опасных и вредных производственных факторов:

- поражение электрическим током при работе с ПК;

- возникновение пожара.

Кабинет компьютерной лаборатории должен быть укомплектован медаптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

При проведении практических работ соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

О каждом несчастном случае или ЧС пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить преподавателю. При неисправности лабораторного оборудования прекратить работу и сообщить об этом преподавателю, либо инженеру кафедры.

В процессе работы учащиеся должны соблюдать порядок проведения практических работ, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, в виде внепланового инструктажа по охране труда.

**Требования безопасности во время работы**

Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы, точно выполнять все указания преподавателя при проведении практической работы, без его решения не выполнять самостоятельно никаких работ.

Не прикасаться к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к корпусам стационарного электрооборудования.

Не допускать предельных нагрузок практических приборов.

Не оставлять без надзора включенные электрические устройства и приборы

**Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением, повышенном их нагревании, появлении искрения, запаха горелой изоляции и т.д. немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом преподавателю.

**Требования безопасности по окончании работы**

Привести в порядок рабочее место.

**Рабочее задание**

Разработать приложение, реализующее функции экспертных систем на основе правил.

**Общие положения**

Основываясь на результатах выполнения предыдущей лабораторной работы необходимо реализовать информационную систему, принимающую решения на основе правил.

**Материально-техническое обеспечение работы**

1. Учебные аудитории, оборудованные столами аудиторными, стульями аудиторными, местом для преподавателя.

2. Компьютерное оборудование, профильное ПО.

3. Средства подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

**Порядок выполнения работы**

* 1. Выбор предметной области. Выберите предметную область для разработки экспертной системы. Например, "Тестирование работы онлайн магазина одежды"). Изучите возможные виды ошибок. Например, «Ошибка на единицу» (An off-by-one error, off-by-one bu – известная также под аббревиатурами OBOE, OBOB, OBO и OB1) — ошибка связана с количеством выполнения инструкций, которое отличается от предполагаемого значения на 1. Возникает, когда цикл выполняется на один раз больше или меньше, чем нужно. Обычно это происходит из-за использования нестрогого неравенства (≤) в качестве условия завершения цикла, когда следовало использовать строгое неравенство (<), или наоборот. Ошибки на единицу также связаны определением номера начального элемента массива (0 или 1).
  2. Формулировка правил. Сформулируйте набор правил в формате «ЕСЛИ <условие>ТО <действие/вывод>» для выбранной предметной области. Например, если «Ошибка на единицу», то проверить условия завершения цикла и нумерации элементов массивов. Необходимо минимум 15 правил.
  3. Разработка движка вывода. Реализуйте движок вывода (inference engine), который будет применять сформулированные правила к введенным пользователем фактам и выдавать рекомендации или заключения. Можно использовать прямую или обратную цепочку рассуждений.
  4. Реализация интерфейса. Разработайте простой пользовательский интерфейс для взаимодействия с экспертной системой (например, с использованием консольного ввода/вывода или графического интерфейса).
  5. Тестирование и отладка. Протестируйте разработанную экспертную систему на различных наборах входных данных и проведите отладку правил и движка вывода.

**Контрольные вопросы**

1. Опишите особенности предметной области.
2. Оформите список сформулированных правил.
3. Опишите особенности реализации движка вывода и интерфейса.
4. Приведите примеры тестов и полученные результаты.

**Перечень использованных информационных ресурсов**

1. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.

2. Профессиональная база данных ЭБС Университетская библиотека.

3. Шитов В. Н., Интеллектуальные системы и технологии: учебник/ В.Н.Шитов — Москва: КноРус, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-406-13418-4.

**Лабораторная работа №3**

**«Представление знаний с использованием фреймов»**

**Введение**

Фрейм — это структура, содержащая описание объекта в виде атрибутов и их значений. В искусственном интеллекте фреймы используют для представления стереотипных ситуаций (объектов, действий). Каждый фрейм состоит из набора слотов, которые представляют различные аспекты или характеристики.

**Инструкция по технике безопасности при выполнении лабораторных работ**

1. Ознакомиться с инструкцией по технике безопасности разработанной для лиц, находящихся в помещении, в котором проводится занятие.

2. Соблюдать правила эксплуатации используемых устройств.

3. Ответственно относится к собственной безопасности и безопасности окружающих.

**Цель работы**

Освоить метод представления знаний с использованием фреймов и научиться применять его для моделирования предметной области.

**Общие требования безопасности**

К проведению практических работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда.

Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

При проведении практических работ возможно воздействие на обучающихся, следующих опасных и вредных производственных факторов:

- поражение электрическим током при работе с ПК;

- возникновение пожара.

Кабинет компьютерной лаборатории должен быть укомплектован медаптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

При проведении практических работ соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

О каждом несчастном случае или ЧС пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить преподавателю. При неисправности лабораторного оборудования прекратить работу и сообщить об этом преподавателю, либо инженеру кафедры.

В процессе работы учащиеся должны соблюдать порядок проведения практических работ, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, в виде внепланового инструктажа по охране труда.

**Требования безопасности во время работы**

Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы, точно выполнять все указания преподавателя при проведении практической работы, без его решения не выполнять самостоятельно никаких работ.

Не прикасаться к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к корпусам стационарного электрооборудования.

Не допускать предельных нагрузок практических приборов.

Не оставлять без надзора включенные электрические устройства и приборы

**Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением, повышенном их нагревании, появлении искрения, запаха горелой изоляции и т.д. немедленно отключить источник электропитания и сообщить об этом преподавателю.

**Требования безопасности по окончании работы**

Привести в порядок рабочее место.

**Рабочее задание**

Разработать приложение, моделирующее предметную область при помощи фреймов.

**Общие положения**

В заключительной части работы необходимо привести подробное описание разработанных фреймов.

**Материально-техническое обеспечение работы**

1. Учебные аудитории, оборудованные столами аудиторными, стульями аудиторными, местом для преподавателя.

2. Компьютерное оборудование, профильное ПО.

3. Средства подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

**Порядок выполнения работы**

1. Выбор предметной области. Определите предметную область (например, "Интернет ресурсы").

2. Разработка структуры фреймов. Разработайте структуру фреймов для представления знаний в выбранной предметной области.

Определите:

- Основные фреймы (например, фрейм "Интернет- магазин").

- Слоты для каждого фрейма (например, для фрейма "Интернет- магазин": «Назначение», «Особенности», «Каталог товаров», «Модуль учета товаров», «Личный кабинет поставщика», «Личный кабинет покупателя», «Интерфейс», «База данных», и т.д.

- Типы значений слотов (например, "строка", "число", "список"). Например, слот «Назначение» - «строка», «Особенности»- «строка», «Каталог товаров» = «список».

- Значения по умолчанию для слотов (если применимо). Например, «Назначение» = «Онлайн торговля».

- Методы для обработки фреймов (например, метод для вывода информации о фрейме, метод для изменения значения слота).

3. Создание экземпляров фреймов. Создайте несколько экземпляров фреймов для представления конкретных объектов в выбранной предметной области (например, экземпляр фрейма "Интернет- магазин для продажи овощей": «Назначение» = «Онлайн торговля овощами, выращенными фермерами Ростовской области»; «Особенности» = «В личном кабинете поставщика должна быть актуальная информация о сертификации продукции»; «База данных» = «Таблица “Поставщики”, Таблица “Поставки”, Таблица “Товары”, Таблица “Сертификаты” …, Запрос “Поставки на указанную дату”…. »).

4. Реализация в программной среде. Реализуйте разработанную структуру фреймов и экземпляры в программной среде.

5. Реализация операций над фреймами. Реализуйте операции для работы с фреймами: создание, чтение, обновление и удаление фреймов и слотов.

**Контрольные вопросы**

1. Понятие фрейма.

2. Определение структуры фрейма.

3. Структуры данных используемые для программной реализации фреймов.

**Перечень использованных информационных ресурсов**

1. Ясницкий Л.Н. Интеллектуальные системы. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.

2. Профессиональная база данных ЭБС Университетская библиотека.

3. Шитов В. Н., Интеллектуальные системы и технологии: учебник/ В.Н.Шитов — Москва: КноРус, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-406-13418-4.