

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического
факультета

Захаров А.М.
"25" октября 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки бакалавриата
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки бакалавриата
Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|--------------------------------|-----------------------------|---------|------------|
| Преподаватель-разработчик | Плешаков Михаил Геннадьевич | | 25.10.2021 |
| Председатель НМК | Тышкевич Сергей Викторович | | 25.10.2021 |
| Заведующий кафедрой | Сидоров Сергей Петрович | | 25.10.2021 |
| Специалист Учебного управления | | | |

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» является знакомство студентов с проблематикой и основными областями использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по построению баз знаний и проведению интеллектуального анализа данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина (Б1.О.15) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике».

Для усвоения данной дисциплины требуется предварительное знакомство со следующими курсами: «Математика», «Информатика и программирование», «Информационные системы и технологии».

Система знаний, приобретенная в процессе изучения курса, необходима студенту при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | 1.1_Б.ОПК-1. Применяет теоретические знания в области математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности. | Знать: - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - применять теоретические знания в области математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - навыками применения теоретических знаний в области математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач профессиональной деятельности. |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>2.1_Б.ОПК-1. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. |
| | <p>3.1_Б.ОПК-1. Проводит теоретические исследования объектов профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить теоретические исследования объектов профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить теоретические исследования объектов профессиональной деятельности. |
| <p>ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и</p> | <p>1.1_Б.ОПК-3. Использует информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, |

| | | |
|---|--|--|
| <p>библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> | <p>безопасности.</p> | <p>- теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - использовать информационно-коммуникационные технологии и с учетом основных требований информационной безопасности. Владеть: - навыками использования информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> |
| | <p>2.1_Б.ОПК-3. Решает сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> | <p>Знать: - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - решать сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Владеть: - навыками решения сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> |
| | <p>3.1_Б.ОПК-3. Подготавливает обзоры, аннотации.</p> | <p>Знать: - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - подготавливать обзоры, аннотации. Владеть: - навыками подготовки обзоров, аннотаций.</p> |
| | <p>4.1_Б.ОПК-3. Составляет рефераты, научные доклады, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p> | <p>Знать: - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - составлять рефераты, научные доклады, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности. Владеть: - навыками составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p> |
| <p>ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.</p> | <p>1.1_Б.ОПК-7. Разрабатывает алгоритмы и программы, пригодные для практического применения, используя основы языков программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> | <p>Знать: - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. Уметь: - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения,</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>используя основы языков программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки алгоритмов и программы, пригодные для практического применения, используя основы языков программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. |
| | <p>2.1_Б.ОПК-7. Автоматизирует бизнес-процессы, решение прикладных задач различных классов, ведение баз данных и информационных хранилищ.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизировать бизнес-процессы, решение прикладных задач различных классов, вести базы данных и информационные хранилища. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. |
| | <p>3.1_Б.ОПК-7. Выполняет отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов задач.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>управления базами данных.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач. |
| <p>ПК-3 Способен принимать участие во внедрении, тестировании, сопровождении информационных систем.</p> | <p>1.1_Б.ПК-3. Выполняет параметрическую настройку ИС. Анализирует исходные данные. разрабатывает регламентные документы.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять параметрическую настройку ИС. Анализировать исходные данные. разрабатывать регламентные документы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками параметрической настройки ИС. Анализа исходных данных, разработкой регламентных документов. |
| | <p>2.1_Б.ПК-3. Настраивает ИС для оптимального решения задач заказчика.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИИС, - особенности и признаки интеллектуальных информационных систем, - модели представления знаний, - теоретические аспекты извлечения знаний, - инструменты и методы проектирования структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; возможности ИС; предметной области автоматизации; основы современных систем управления базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать ИС для оптимального решения задач заказчика. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками настройки ИС для оптимального решения задач заказчика. |
| | <p>3.1_Б.ПК-3. Разрабатывает</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и практические |

| | | | | | тор ные | Общая трудое мкость | Из них - практ ическа я подгот овка | | | Контроль | семестра) Формы промежуто чной |
|--|---|---|--------|----|------------|---------------------------|---|---|----|----------|---|
| 1 | Введение в искусственный интеллект | 7 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | 6 | - | Опрос студентов |
| 2 | Особенности и признаки интеллектуальных информационных систем | 7 | 2,3 | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | Проверка домашнего задания |
| 3 | Представление знаний | 7 | 4,5 | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | Разбор задач |
| 4 | Системы продукций и стратегии поиска в пространстве состояний | 7 | 6,7 | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | Контр. работа №1 |
| 5 | Экспертные системы. Базы знаний | 7 | 8,9,10 | 6 | 4 | - | - | - | 10 | - | Опрос студентов |
| 6 | Теоретические аспекты извлечения знаний | 7 | 11 | 2 | 4 | - | - | - | 4 | - | Проверка домашнего задания |
| 7 | Интеллектуальный анализ данных | 7 | 12,13 | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | Разбор задач |
| 8 | Искусственные нейронные сети | 7 | 14,15 | 4 | 4 | - | - | - | 8 | - | Опрос студентов |
| 9 | Деревья решений | 7 | 16,17 | 4 | 4 | - | - | - | 5 | - | контр. работа №2 |
| 10 | Архитектура информационно-аналитической системы предприятия | 7 | 18 | 2 | 2 | - | - | 2 | 5 | - | Разбор экзаменационных билетов |
| | Промежуточная аттестация | 7 | | | | | | | | | Экзамен, 2 контрольные работы |
| Общая трудоемкость дисциплины 180 часов | | 7 | | 36 | 36 | 0 | 0 | 2 | 70 | 36 | |

Содержание дисциплины

1. Искусственный интеллект и модели представления знаний

Тема 1. Введение в искусственный интеллект

История развития систем ИИ. Различные подходы к построению систем ИИ. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний.

Тема 2. Особенности и признаки интеллектуальных информационных систем.

Фактуальное и операционное знание. Признаки интеллектуальных информационных систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы.

Тема 3. Представление знаний

Данные и знания. Модели представления знаний. Продукционная модель. Семантические сети. Фреймы. Логические модели.

Тема 4. Системы продукций и стратегии поиска в пространстве состояний.

Системы продукций. Компоненты системы продукций. Основной алгоритм системы продукций. Проблема представления. Обратные и двусторонние системы продукций. Стратегии поиска в пространстве состояний. Запись на языке графов. Представление задачи в пространстве состояний. Стратегия с возвратом. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Эвристические процедуры поиска на графе. Рекурсивный поиск. О реализации поиска в пространстве состояний. Рекурсия. Рекурсивный поиск.

2. Разработка систем, основанных на знаниях

Тема 5. Экспертные системы. Базы знаний.

Введение в экспертные системы. Определение и структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Коллектив разработчиков. Технология проектирования и разработки. Проблемы разработки промышленных ЭС. Выбор подходящей проблемы. Технология быстрого прототипирования. Идентификация проблемы. Извлечение знаний. Структурирование. Формализация. Реализация. Тестирование. Развитие прототипа до промышленной ЭС. Оценка системы. Стыковка системы. Поддержка системы.

Тема 6. Теоретические аспекты извлечения знаний.

Поле знаний. Стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний. Теоретические аспекты структурирования знаний. Иерархический подход. Традиционные методологии структурирования. Объектно-структурный подход. Технологии инженерии знаний. Классификация методов практического извлечения знаний.

3. Машинное обучение

Тема 7. Интеллектуальный анализ данных.

Способы аналитической обработки данных. Интеллектуальный анализ данных. Стадии ИАД. Некоторые бизнес-приложения Data Mining. Типы закономерностей. Классы систем интеллектуального анализа данных. Процесс нахождения нового знания.

Тема 8. Искусственные нейронные сети.

Задачи, решаемые искусственными нейронными сетями. Примеры применения искусственных нейронных сетей в экономике. Архитектура искусственных нейронных сетей. Обучение FANN. Использование FANN для решения задач аппроксимации. Использование нейронных сетей для решения задач прогнозирования.

Тема 9. Деревья решений.

Задачи, решаемые с использованием деревьев решений. Алгоритм построения дерева решений по обучающей выборке. Использование деревьев решений при принятии решений. Банковский скоринг.

Тема 10. Архитектура информационно-аналитической системы предприятия.

Информационные системы руководителя. Хранилище данных. Витрины данных. OLAP-системы. Системы Data Mining.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Лекции, разбор конкретных ситуаций, обсуждение возможностей практического применения получаемых знаний и навыков, мозговой штурм, мастер-класс.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

- создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
- использование принципов социально – психологического обучения в учебной и внеучебной деятельности;
- мониторинг личностных особенностей и профессиональной направленности студентов;
- формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности студентов.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области анализа сложных систем и обработки данных и в общеобразовательном, общекультурном и профессиональном плане;
- повышение уровня активности и самостоятельности обучаемых;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, коммуникации;
- саморазвитие и развитие обучаемых благодаря активизации мыслительной деятельности и диалогическому взаимодействию с преподавателем и другими участниками образовательного процесса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

Особенности проведения занятий для граждан с ОВЗ и инвалидностью

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- для *слабовидящих*:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для *глухих и слабослышащих*:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

К основным учебно-методическим средствам обеспечения самостоятельной работы студентов относятся ресурсы научной библиотеки СГУ, электронные учебно-методические пособия, представленные на сайте СГУ (<http://nto.immpu.sgu.ru/innovations/publications>), материалы учебно-методических комплексов кафедры, размещенные во внутренней сети механико-математического факультета, позволяющие, в частности, осуществлять самоконтроль средствами электронного тестирования по каждой теме в отдельности, по курсу в целом с целью промежуточного закрепления знаний, умений и владений в рамках изучаемой дисциплины.

В рамках самостоятельной работы студенты более углубленно изучают материал дисциплины с помощью учебной литературы, указанной в разделе 8, а также готовят отчет о выполненных контрольных работах. В качестве заданий на контрольную работу студенты получают набор индивидуальных заданий.

Практические занятия посвящены изучению одного из языков функционального программирования Лисп и разработке с его использованием экспертной системы для заданной предметной области.

Научно-исследовательская работа студентов заключается в самостоятельной конкретизации формулировки задачи, поставленной преподавателем, проведении этапов жизненного цикла разработки экспертной системы.

План самостоятельной работы

1. Особенности и признаки ИИС. Искусственный интеллект. Фактуальное и операционное знание. Признаки ИИС. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний.

2. Представление знаний. Продукционная модель, семантические сети, фреймы.

3. Системы продукций. Компоненты, основной алгоритм, проблема представления. Обратные и двусторонние системы продукций.

4. Стратегии поиска в пространстве состояний. Стратегия с возвращением. Поиск в ширину, в глубину.

5. Рекурсивный поиск.

6. Экспертные системы. Классификаций и структура. Коллектив разработчиков. Технология проектирования и разработки.

7. Извлечение знаний. Поле знаний. Стратегии получения знаний. Технологии инженерии знаний.

8. Методы машинного обучения. Задача классификации. Дискриминантный анализ. Деревья решений. Нейронные сети.

Вариант заданий для контрольной работы №1

1. Составить выражение на языке LISP, вычисляющее значение арифметического выражения

$$6 \cdot \frac{\left(\frac{35}{64} + \frac{7}{12}\right) \left(\frac{11}{12} - \frac{3}{4}\right) + 5}{54 \cdot \frac{7}{18} - \frac{13}{14} \left(11 + \frac{4}{5}\right)}$$

2. Найти последовательность вызова функций CDR и CAR, приводящую к получению атома X из списка (A (B (C X D)) (E F) G H)

3. Составить комбинацию вызовов функции CONS, формирующее список (A (B (C X D)) (E F) G H) из атомов A, B, C, D, E, F, G, H, X и ()

4. Описать функцию, возвращающую для списков L_1 и L_2 список L_2 , если первый элемент списка L_1 атом, а иначе список из головы L_1 и хвоста L_2 .

5. Описать функцию для вычисления выражения $1 y(N) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \left(i + \frac{j}{i}\right)$

6. Напишите функцию, возвращающую #t, если одинаковые атомы расположены в двух заданных списках в одном и том же порядке.
7. Описать систему функций для задачи. Для заданной функции $F(x)$ определить последовательность приближений к неподвижной точке этой функции.
8. Описать функцию извлечения производной выражения. В выражении могут использоваться арифметические операции, тригонометрические функции, функции извлечения логарифма, возведения в степень.
9. Реализовать игру «Танки». Размеры поля и количество игроков (не менее 2-х) определяется при запуске игры. Каждый танк за один ход может совершить одно из движений: сдвинуться на 1 клетку по направлению движения; повернуться на 90/180/270 градусов и/или сделать выстрел.

Вариант заданий для контрольной работы №2

1. Написать программу для вычисления хп только с помощью умножения (построить дерево целей).
2. Написать программу для циклического сдвига списка на n элементов влево (построить дерево целей).
3. Имеется база данных, содержащая факты numbers(n1, n2), где n1 и n2 -целые числа. Написать программу для удаления всех фактов, где n1=n2.
4. Написать программу для перевода списка чисел, записанных с использованием римских цифр, в список чисел, записанных с использованием арабских цифр. Использовать факты вида trans("I", 1).
5. Написать программу для нахождения числа вершин с положительными значениями в дереве целых (построить дерево целей).
6. Определите значение программы для цели f(X,Y):
f(X,Y):- append (Xs,Ys,X), f(Xs,Ys,Y).
f(X,[X1,X2,X3|[]],X).
append ([],Y,Y).
append([X|Xs],Ys,[X|Zs]):-append (Xs,Ys,Zs).

Пример общих заданий для лабораторной работы

1. Ниже приведена последовательность выражений. Какой результат напечатает интерпретатор в ответ на каждое из них? Предполагается, что выражения вводятся в том же порядке, в каком они написаны.

```

10
(+ 5 3 4)
(- 9 1)
(/ 6 2)
(+ (* 2 4) (- 4 6))
(define a 3)
(define b (+ a 1))
(+ a b (* a b))
(= a b)
(if (and (> b a) (< b (* a b)))) b a)
(cond ((= a 4) 6)

```

```

      ((= b 4) (+ 6 7 a))
      (else 25))
(+ 2 (if (> b a) b a))
(* (cond ((> a b) a)
      (< a b) b)
      (else -1))
(+ a 1))

```

2. Переведите следующее выражение в префиксную форму:

$$\frac{5+4+(2-(3-(6+\frac{4}{5})))}{3(6-2)(2-7)}$$

3. Определите процедуру, которая принимает в качестве аргументов три числа и возвращает сумму квадратов двух больших из них.

4. Заметим, что наша модель вычислений разрешает существование комбинаций, операторы которых --- составные выражения. С помощью этого наблюдения опишите, как работает следующая процедура:

```

(define (a-plus-abs-b a b)
  ((if (> b 0) + -) a b))

```

5. Ваня Иванов придумал тест для проверки интерпретатора на то, с каким порядком вычислений он работает, аппликативным или нормальным. Ваня определяет такие две процедуры:

```

(define (p) (p))
(define (test x y)
  (if (= x 0) 0 y))

```

Затем он вычисляет выражение

```
(test 0 (p))
```

Какое поведение увидит Ваня, если интерпретатор использует аппликативный порядок вычислений? Какое поведение он увидит, если интерпретатор использует нормальный порядок? Объясните Ваш ответ.

6. Лиза не понимает, почему if должна быть особой формой. «Почему нельзя просто определить ее как обычную процедуру с помощью cond?» - спрашивает она. Лизина подруга Ира утверждает, что, разумеется, можно, и определяет новую версию if:

```

(define (new-if predicate then-clause else-clause)
  (cond (predicate then-clause)
        (else else-clause)))

```

Ира показывает Лизе новую программу:

```

(new-if (= 2 3) 0 5)
5
(new-if (= 1 1) 0 5)
0

```

Обрадованная Лиза переписывает через new-if программу вычисления квадратного корня:

```

(define (sqrt-iter guess x)
  (new-if (good-enough? guess x)

```

```
guess
(sqrt-iter (improve guess x) x)))
```

Что получится, когда Лиза попытается использовать эту процедуру для вычисления квадратных корней?

Объясните.

7. Метод Ньютона для кубических корней основан на том, что если u является приближением к кубическому корню из x , то мы можем получить лучшее приближение по формуле

$$\frac{x/y^2 + 2y}{3}$$

С помощью этой формулы напишите процедуру вычисления кубического корня.

8. Каждая из следующих двух процедур определяет способ сложения двух положительных целых чисел с помощью процедур `inc`, которая добавляет к своему аргументу 1, и `dec`, которая отнимает от своего аргумента 1.

```
(define (+ a b)
  (if (= a 0) b
      (inc (+ (dec a) b))))
(define (+ a b)
  (if (= a 0) b
      (+ (dec a) (inc b))))
```

Используя подстановочную модель, проиллюстрируйте процесс, порождаемый каждой из этих процедур, вычислив `(+ 4 5)`. Являются ли эти процессы итеративными или рекурсивными?

9. Следующая процедура вычисляет математическую функцию, называемую функцией Аккермана.

```
(define (A x y)
  (cond ((= y 0) 0)
        ((= x 0) (* 2 y))
        ((= y 1) 2)
        (else (A (- x 1) (A x (- y 1))))))
```

Каковы значения следующих выражений?

```
(A 1 10) (A 2 4) (A 3 3)
```

Рассмотрим следующие процедуры, где `A` --- процедура, определенная выше:

```
(define (f n) (A 0 n))
(define (g n) (A 1 n))
(define (h n) (A 2 n))
(define (k n) (* 5 n n))
```

Дайте краткие математические определения функций, вычисляемых процедурами `f`, `g` и `h` для положительных целых значений n . Например, `(k n)` вычисляет $5n^2$.

10. Функция f определяется правилом: $f(n) = n$, если $n < 3$, и $f(n) = f(n - 1) + f(n - 2) + f(n - 3)$, в противном случае. Напишите процедуру, вычисляющую f с помощью рекурсивного процесса. Напишите процедуру, вычисляющую f с помощью итеративного процесса.

Вопросы к экзамену

1. Языки программирования для ИИ и языки представления знаний.
2. Признаки интеллектуальных информационных систем.
3. Системы с интеллектуальным интерфейсом.
4. Экспертные системы.
5. Самообучающиеся системы.
6. Адаптивные информационные системы.
7. Модели представления знаний.
8. Системы продукций.
9. Стратегии поиска в пространстве состояний.
10. Введение в экспертные системы. Определение и структура.
11. Классификация систем, основанных на знаниях.
12. Поле знаний.
13. Теоретические аспекты извлечения знаний.
14. Интеллектуальный анализ данных.
15. Классы систем интеллектуального анализа данных.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Семестр | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 7 | 5 | 15 | 0 | 10 | 0 | 30 | 40 | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, активность; количество баллов – от 0 до 5.

Критерии оценки:

- не более 50% от числа занятий в семестре – 0 баллов;
- от 51% до 60% – 1 балл;
- от 61% до 70% – 2 балла;
- от 71% до 80% – 3 балла;
- от 81% до 90% – 4 балла;
- не менее 91% занятий – 5 баллов.

Лабораторные занятия

Посещаемость, активность; количество баллов – от 0 до 15.

Критерий оценки:

при освоении студентом практической части дисциплины на «отлично» – 15 баллов, «хорошо» – 10 баллов, «удовлетворительно» – 5 баллов; «неудовлетворительно» – 0 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены

Самостоятельная работа

Выполнение домашних заданий; количество баллов – от 0 до 10.

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом домашних заданий – 10 баллов;
- при частично правильном (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – 5 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Контрольная работа № 1 – 15 баллов;

Контрольная работа № 2 – 15 баллов.

Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации – экзамен; количество баллов – от 0 до 40 баллов.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Экзамен проводится в устной форме в виде ответов на вопросы билета и два дополнительных вопроса из перечня вопросов к промежуточной аттестации. Билет содержит три вопроса из перечня вопросов к промежуточной аттестации.

Критерий оценки ответа на каждый вопрос при проведении промежуточной аттестации:

- на вопрос дан правильный, полный, развернутый ответ (допускаются незначительные погрешности) – 8 баллов;
- на вопрос дан правильный, но неполный ответ (например, при доказательстве теоремы, изложении метода отсутствуют отдельные логические шаги; допущена ошибка при вычислении; имеются другие неточности) – 6-7 баллов;
- на вопрос дан краткий ответ, содержащий только верно сформулированные факты (допускаются незначительные погрешности) – 5 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за седьмой семестр по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом итоговой суммы баллов по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» в оценку (экзамен).


| Итоговая сумма баллов | Оценка по дисциплине |
|-----------------------|----------------------|
| 0 – 10 | неудовлетворительно |
| 11 – 50 | удовлетворительно |
| 51 – 80 | хорошо |
| 81 – 100 | отлично |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. **Балдин, Константин Васильевич.** Информационные системы в экономике [Текст] : учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2007. - 393, [3] с. - Библиогр.: с. 390-394. - ISBN 5-91131-274-3 (в пер.) : Рекомендовано УМО по образованию в обл. приклад. информатики в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 351400 "Прикладная информатика (по областям)" и другим междисциплинар. Специальностям. v13
2. **Абдикеев, Нияз Мустякимович.** Проектирование интеллектуальных систем в экономике [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 351400 "Прикладная информатика (по областям)" и другим междисциплинар. специальностям / Н. М. Абдикеев ; под ред. Н. П. Тихомирова ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - Москва : Экзамен, 2004. - 526, [2] с. : рис. - ISBN 5-94692-847-3 (в пер.). v10

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Используется только свободно распространяемое ПО: OpenOffice.org, CommonLisp. 

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы с установленной ОС Linux, графической системой KDE 4 и программным обеспечением: CommonLisp, OpenOffice.org. Устанавливаемое программное обеспечение является свободно распространяемым.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике».

Автор: доцент кафедры ТФиСА М.Г. Плешаков.

Программа одобрена на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа от 25 октября 2021 года, протокол № 2.