

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
ФГАОУ ВО «РГГУ»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ
И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика (бакалавриат) 01.03.04

Математические основы искусственного интеллекта

Уровень квалификации выпускника (бакалавр)

Форма обучения (очная)

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

к.э.н., доцент, заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики
Журавлев А.Ю.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№ 5 от 19.12.2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>1. Пояснительная записка</u>	4
<u>1.1. Цель и задачи дисциплины</u>	4
<u>1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</u>	4
<u>1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</u>	5
<u>2. Структура дисциплины</u>	5
<u>3. Содержание дисциплины</u>	6
<u>4. Образовательные технологии</u>	15
<u>5. Оценка планируемых результатов обучения</u>	15
<u>5.1 Система оценивания</u>	15
<u>5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине</u>	16
<u>5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</u>	17
<u>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</u>	19
<u>6.1 Список источников и литературы</u>	19
<u>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</u> ..	20
<u>7. Материально-техническое обеспечение дисциплины</u>	20
<u>8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</u>	21
<u>Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины</u>	23
<u>Приложение 2. Лист изменений</u>	25

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение студентами проблематики и областей использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования ИИС, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний. Цель обусловлена необходимостью обучения будущих специалистов применению в экономической и коммерческой деятельности современных способов построения информационных систем для решения неформализованных задач в различных сферах творческой деятельности человека. Особое внимание уделяется вопросам построения экспертных систем, которые являются наиболее значительным результатом практической реализации теории искусственного интеллекта. Рассматриваются процедуры имитации мыслительной деятельности человека в определенной предметной области, алгоритмы выделения признаков для описания ситуаций в условиях неопределенности. Второстепенная цель изучения дисциплины – дать студентам – будущим специалистам в области экономики и коммерции комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для определения проблем, постановки задач искусственного интеллекта и определения методов решения этих задач, включая задачи поддержки принятия решений. Включает также изучение содержания и методов инженерии знаний, роли особенностей и места экспертных систем как систем искусственного интеллекта, возможностей систем искусственного интеллекта в приложениях, предназначенных для систем поддержки решения.

Задачи дисциплины:

- Изучить математические и алгоритмические основы интеллектуальных информационных систем;
- Изучить модели представления знаний на основе систем продукций, семантических сетей и фреймов;
- Изучить основные части экспертных систем, этапы проектирования экспертных систем;
- Изучение понятий нечеткая информация и выводы;
- Изучить нейронные сети;
- Изучить методы эвристического поиска решений и программирования задач.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Коды Компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.1. Формулирует и выделяет из изучаемой проблемы подзадачи, а также связывает с последними необходимые алгоритмы или разрабатывает новые	<i>Знать:</i> алгоритмы, применяемые при реализации систем поддержки принятия решения. <i>Уметь:</i> производить декомпозицию системы с целью построения алгоритмического обеспечения <i>Владеть:</i> навыками разработки новых алгоритмов
	ОПК-4.2. Анализирует области применимости возникающих задач практической деятельности	<i>Знать:</i> области применения СППР, особенности типов СППР для предметных областей <i>Уметь:</i> осуществлять обоснованный выбор технологии соответственно поставленной задачи <i>Владеть:</i> навыками подбора оптимальных

		технологий СППР
	ОПК-4.3. Использует современные пакеты прикладных программ или разрабатывает в программных средах соответствующие алгоритмы прикладных задач	<i>Знать:</i> современные реализации ЯП высокого уровня и их возможности в плане реализации алгоритмов СППР. <i>Уметь:</i> осуществлять выбор ЯП для реализации алгоритмов обеспечения функционирования СППР и разрабатывать алгоритмы. <i>Владеть:</i> навыками построения алгоритмического обеспечения СППР
ПК-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем	ПК-2.1. Владеть навыками работы с информационными системами	<i>Знать:</i> основные направления развития экспертных систем и СППР, базовые методы и модели взаимодействия компонентов в рамках комплексных СППР, методы и подходы к созданию СППР. <i>Уметь:</i> осуществлять выбор технологии для решения задач СППР. <i>Владеть:</i> навыками проектирования СППР в зависимости от поставленной задачи и области применения, проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экспертные системы и системы поддержки принятия решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Введение в теоретическую информатику», «Базы данных», «Теория управляемых систем», «Высокоуровневые языки программирования», «Системы управления базами данных», «Алгоритмы и структуры данных в ИТ-задачах».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для прохождения практик: Учебная практика (Проектно-технологическая практика), Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)).

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часа (ов).

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
2	Лекции	18
2	Практические занятия	24
Всего:		42

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 48 академических часа(ов).

3. Содержание дисциплины

1. Понятие о системах искусственного интеллекта

Лекция посвящена рассмотрению фундаментальных аспектов систем искусственного интеллекта. В первой части мы погружаемся в базовые концепции, где искусственный интеллект определяется как область исследований, направленная на создание компьютеров, способных выполнять функции, которые в настоящее время человек выполняет лучше. Особое внимание уделяется историческим аспектам развития ИИ, начиная с теста Тьюринга и до современных подходов к оценке интеллектуальных систем.

Далее мы подробно рассматриваем базовые концепции искусственного интеллекта, включающие моделирование человеческого мышления и принципы работы интеллектуальных систем. Здесь важно отметить, что современные ИИ-системы характеризуются способностью к накоплению и корректировке знаний, активному восприятию информации и целенаправленному поведению на основе логического вывода.

В рамках лекции освещаются основные направления развития искусственного интеллекта, такие как машинное обучение, глубокое обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение и экспертные системы. Каждое направление представляет собой отдельную ветвь исследований, вносящую вклад в развитие общей теории машинного интеллекта.

Значительное внимание уделяется технологиям реализации ИИ, включая нейронные сети, алгоритмы обучения и методы обработки данных. Рассматриваются инструментальные средства разработки, позволяющие создавать интеллектуальные системы с высокой степенью автоматизации.

Практическая часть лекции посвящена анализу применения ИИ в различных сферах: промышленности, медицине, финансах, транспорте и бытовых приложениях. Демонстрируются примеры успешного внедрения технологий ИИ и их влияние на эффективность бизнес-процессов.

Заключительная часть лекции затрагивает перспективы развития искусственного интеллекта, включая текущие тенденции, этические аспекты использования и влияние на рынок труда. Особое внимание уделяется будущему ИИ и его роли в формировании технологического ландшафта ближайшего десятилетия.

В завершение подводятся основные итоги лекции, подчеркивается значимость искусственного интеллекта для современного мира и даются рекомендации по дальнейшему изучению этой динамично развивающейся области.

2. Модели и методы решения задач

Лекция посвящена рассмотрению основных моделей и методов решения задач в области искусственного интеллекта. В вводной части мы исследуем фундаментальные основы, где искусственный интеллект представляется как комплекс методов, позволяющих машинам имитировать человеческое мышление и решать сложные задачи.

Особое внимание уделяется классификации методов искусственного интеллекта, которая включает в себя:

- Реагирующие системы
- Системы с ограниченной памятью
- Системы с теорией разума
- Осознающие себя системы

Далее мы подробно разбираем основные категории искусственного интеллекта:

1. Слабый ИИ - специализированные системы для решения конкретных задач
2. Сильный ИИ - системы, способные к самостоятельному мышлению

3. Суперинтеллект - перспективное направление развития ИИ

В рамках лекции детально рассматриваются ключевые методы решения задач ИИ:

- Машинное обучение (индуктивный и дедуктивный подходы)
- Глубокое обучение с использованием нейросетей
- Экспертные системы и коллективный интеллект
- Фреймовые технологии
- Семантические сети
- Нечёткая логика и мягкие вычисления
- Эволюционное моделирование

Особое внимание уделяется практическим аспектам применения этих методов в реальных задачах:

- Обработка больших объёмов данных
- Принятие решений
- Распознавание образов
- Анализ сложных систем
- Прогнозирование

Важной частью лекции является рассмотрение ограничений и особенностей каждого метода, а также критериев выбора оптимального подхода для решения конкретных задач.

В заключительной части анализируются перспективы развития методов искусственного интеллекта, включая:

- Интеграцию различных подходов
- Повышение эффективности алгоритмов
- Расширение областей применения
- Совершенствование механизмов обучения

Подводя итоги, мы делаем акцент на том, что выбор метода решения задач ИИ должен базироваться на специфике конкретной проблемы, доступных ресурсах и требуемой точности решения.

3. Представление знаний в интеллектуальных системах

Лекция посвящена фундаментальным аспектам представления знаний в интеллектуальных системах. В вводной части рассматриваются ключевые вопросы, которые необходимо решить при организации знаний: определение состава представляемых знаний, их организация и выбор подходящей модели представления.

Основная часть лекции посвящена анализу различных типов знаний, необходимых для функционирования интеллектуальных систем:

- Управляющие знания для решения задач
- Знания о языке общения и организации диалога
- Знания о способах представления и модификации информации
- Структурные и управляющие знания для объяснительной компоненты

Особое внимание уделяется специфике динамических интеллектуальных систем, которым требуются дополнительные типы знаний:

- Методы взаимодействия с внешним окружением
- Модели внешнего мира

Далее подробно рассматриваются основные модели представления знаний:

1. Логические (формальные) модели:
 - Исчисление предикатов
 - Системы дедуктивного типа
 - Системы индуктивного типа
2. Эвристические (формализованные) модели:
 - Сетевые модели
 - Фреймовые модели
 - Продукционные модели

- Объектно-ориентированные модели

Важной составляющей лекции является анализ семантических моделей, которые устанавливают отношения между символами и объектами, определяя их смысл. Рассматриваются продукционные системы как особый вид моделей, состоящие из базы знаний, совокупности правил и интерпретатора.

Практическая часть посвящена методам обработки знаний:

- Поиск по образцу
- Эвристический поиск
- Индуктивное обучение
- Обучение на основе примеров
- Метод объяснения примеров

Особое внимание уделяется процессу обучения интеллектуальных систем:

- Индуктивное обучение на основе примеров
- Гипотетическое обучение
- Метод GUHA для автоматического выдвижения гипотез

В заключительной части анализируются перспективы развития методов представления знаний, включая:

- Совершенствование моделей представления
- Повышение эффективности обработки знаний
- Развитие методов обучения систем
- Интеграция различных подходов

Подводя итоги, мы делаем акцент на том, что выбор модели представления знаний должен базироваться на особенностях конкретной проблемной области и специфике решаемых задач.

4. Продукционные и логические системы

Лекция посвящена рассмотрению продукционных и логических систем как базовых моделей представления знаний в искусственном интеллекте.

В вводной части рассматриваются основные характеристики логических систем:

- Использование логики предикатов первого порядка
- Механизм силлогистического вывода
- Однозначность теоретического обоснования
- Возможность реализации системы формально точных определений

Особое внимание уделяется практическим аспектам логических систем:

- Реализация неформальной логики
- Использование элементов модальной и многозначной логики
- Применение в теоретических исследованиях

Далее подробно разбираются продукционные системы:

- Определение как модели “если-то”
- Три основных компонента:
 - База правил
 - База данных
 - Механизм вывода

Рассматриваются типы продукционных систем по направлению вывода:

1. Системы с прямыми выводами (диагностические системы)
2. Системы с обратными выводами (системы проектирования)
3. Системы с двунаправленными выводами

Анализируются алгоритмы работы механизма вывода:

- Прямой алгоритм
- Обратный алгоритм
- Особенности обработки данных

Важной частью лекции является рассмотрение достоинств продукционных систем:

- Простота создания и понимания правил

- Легкость модификации
- Наглядность механизма вывода

Отдельно выделяются недостатки:

- Сложность оценки целостного образа знаний
- Низкая эффективность обработки
- Существенное отличие от человеческой структуры знаний

Особое внимание уделяется способам оптимизации продукционных систем:

- Группировка знаний
- Структурирование базы данных
- Формирование ограниченных диапазонов значений

В заключительной части рассматриваются расширенные варианты моделей:

- Модель “доска объявлений”
- Иерархическая организация гипотез
- Применение в системах распознавания речи

Подводя итоги, делается акцент на практической значимости продукционных и логических систем:

- Широкое применение в экспертных системах
- Возможность модификации и расширения
- Потенциал для решения сложных задач при правильной организации

В заключение отмечаются перспективы развития данных моделей:

- Интеграция с другими подходами
- Совершенствование механизмов вывода
- Развитие методов оптимизации
- Расширение областей применения

5. Планирование задач

Лекция посвящена фундаментальным аспектам планирования задач в интеллектуальных информационных системах. В вводной части рассматриваются две ключевые категории причин, определяющих необходимость планирования: теоретико-философские и практические.

Теоретико-философские причины обусловлены способностью человека успешно планировать действия для достижения целей, что делает планирование обязательным элементом при создании интеллектуальных агентов. Практические причины связаны с необходимостью создания искусственных систем, помогающих человеку в решении повседневных задач, таких как роботы-пылесосы или беспилотные автомобили, которые должны уметь планировать свои действия.

Основной акцент делается на том, что любое планирование начинается с определения цели, которая обычно задается извне. При этом интеллектуальный агент действует в определенной среде, имея начальное состояние и набор возможных действий. Задача планирования заключается в подборе такой последовательности действий, которая приведет к достижению целевого состояния.

Важным аспектом является разделение задачи планирования и задачи следования по построенному плану. При этом возникает проблема выбора оптимального пути достижения цели из множества возможных вариантов. Для решения этой задачи применяются эвристические методы поиска, позволяющие выбрать наиболее перспективное направление вместо полного перебора всех возможностей.

Особое внимание уделяется использованию опыта при планировании. Интеллектуальные системы накапливают библиотеку планов и действий, что позволяет им отсекавать непродуктивные варианты. Действия представляются с учетом позитивных и негативных эффектов, где позитивный эффект означает добавление элементов в описание мира, а негативный - их удаление.

В лекции подчеркивается необходимость способности к перепланированию в случае возникновения непредвиденных ситуаций. Планирование рассматривается как многоуровневый

процесс, требующий координации действий на различных уровнях представления знаний - от общего планирования до управления конкретными механизмами.

Заключительная часть посвящена перспективам развития методов планирования, которые остаются актуальными как для исследователей в области искусственного интеллекта, так и для специалистов в области компьютерных наук в целом. Подчеркивается важность разработки эффективных методов планирования для создания более совершенных интеллектуальных информационных систем.

6. Экспертные системы

Лекция посвящена рассмотрению экспертных систем как значимого направления в сфере искусственного интеллекта.

В вводной части определяется ключевое назначение экспертных систем – разработка программных решений, способных решать сложные задачи на уровне квалифицированных специалистов. Акцентируется внимание на применении ЭС для решения неформализуемых задач, не поддающихся числовому выражению или описанию через точную целевую функцию.

Далее рассматриваются фундаментальные характеристики экспертных систем. Выделяется их способность к использованию экспертного опыта высокого качества, что обеспечивает получение эффективных решений творческого характера. Особое значение придаётся институциональной памяти систем – способности сохранять знания и опыт независимо от наличия специалистов. Также отмечается обучающий потенциал ЭС для новых пользователей.

Анализируется состав участников процесса разработки и эксплуатации экспертных систем. Определяются роли экспертов предметной области, инженеров по знаниям, программистов и конечных пользователей в создании эффективных решений.

Рассматриваются основные преимущества применения экспертных систем:

- Концентрация знаний множества специалистов
- Стабильность и воспроизводимость результатов
- Высокая скорость обработки информации
- Непрерывность работы без потери качества

Проводится сравнительный анализ экспертных систем и традиционных программных решений. Подчёркивается способность ЭС оперировать символьными структурами, объяснять ход рассуждений и модифицировать знания без изменения программного кода.

Описываются основные режимы функционирования экспертных систем:

- Решение задач
- Приобретение знаний
- Объяснение решений
- Пояснение рекомендаций

Представлена технологическая цепочка разработки экспертных систем, включающая:

- Выбор проблемной области
- Извлечение знаний от экспертов
- Формализацию знаний
- Реализацию системы
- Тестирование и отладку

В заключительной части рассматриваются перспективы развития экспертных систем, связанные с их интеграцией с технологиями машинного обучения и нейронных сетей. Это позволяет создавать более адаптивные и эффективные системы принятия решений.

В итоге экспертные системы определяются как мощный инструмент автоматизации сложных процессов принятия решений и сохранения экспертных знаний для последующего использования.

7. Системы поддержки принятия решений

Лекция посвящена исследованию систем поддержки принятия решений (СППР) как современного направления в области информационных технологий.

В начальном разделе рассматривается основное предназначение СППР – создание инструментальных средств для поддержки процесса принятия решений на основе анализа данных и моделей. Акцентируется внимание на том, что СППР предназначены для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач, где требуется учёт как количественных, так и качественных факторов.

Далее анализируются ключевые характеристики СППР. Выделяется их способность интегрировать данные из различных источников, создавать аналитические модели и предоставлять пользователю инструменты для принятия обоснованных решений. Особое значение придаётся адаптивности систем к потребностям пользователя и возможности интерактивного взаимодействия.

Рассматривается типология СППР по степени автоматизации и характеру обработки информации:

- Системы, основанные на данных
- Системы, основанные на моделях
- Системы, основанные на знаниях
- Гибридные системы

Анализируются основные компоненты СППР:

- База данных
- База моделей
- Интерфейс пользователя
- Подсистема генерации отчётов

Описываются основные функции СППР:

- Сбор и обработка информации
- Анализ альтернатив
- Прогнозирование последствий
- Оценка рисков
- Формирование рекомендаций

Рассматриваются принципы построения эффективного пользовательского интерфейса СППР:

- Интуитивная понятность
- Гибкость настройки
- Наглядность представления результатов
- Возможность интерактивного взаимодействия

Анализируются методы и технологии, используемые в СППР:

- OLAP-технологии
- Data Mining
- Искусственный интеллект
- Машинное обучение
- Статистический анализ

Особое внимание уделяется этапам внедрения СППР:

- Определение целей и задач
- Анализ существующих процессов принятия решений
- Выбор архитектуры системы
- Интеграция с существующими информационными системами
- Обучение пользователей
- Тестирование и оптимизация

В заключительной части рассматриваются перспективы развития СППР, связанные с:

- Усовершенствованием методов анализа данных
- Развитием технологий визуализации
- Интеграцией с системами бизнес-аналитики
- Расширением возможностей прогнозирования
- Автоматизацией процессов принятия решений

В итоге СППР определяются как комплексный инструмент, обеспечивающий поддержку процесса принятия решений на основе интеграции данных, моделей и экспертных знаний, что позволяет повысить качество принимаемых решений и эффективность управления в различных областях деятельности.

8. Системы понимания естественного языка

Лекция посвящена исследованию систем понимания естественного языка (СПУЯ) как ключевого направления в области искусственного интеллекта.

В начальном разделе рассматривается основное предназначение СПУЯ – разработка программных комплексов, способных анализировать, понимать и генерировать текст на естественном языке. Акцентируется внимание на том, что СПУЯ предназначены для обеспечения эффективного взаимодействия между человеком и компьютером на уровне естественного языка.

Далее анализируются ключевые характеристики СПУЯ. Выделяется их способность к распознаванию и интерпретации языковых конструкций, контекстуальному пониманию, а также возможности генерации осмысленных текстовых ответов. Особое значение придаётся адаптивности систем к различным языковым конструкциям и способности к обучению на основе предыдущего опыта.

Рассматриваются основные компоненты СПУЯ:

- Модуль предварительной обработки текста
- Компонент распознавания именованных сущностей
- Механизм анализа синтаксической структуры
- Система понимания контекста
- Модуль генерации текста

Описываются ключевые технологические составляющие СПУЯ:

- Методы машинного обучения
- Алгоритмы глубокого обучения
- Статистические методы обработки языка
- Правила извлечения информации
- Модели языкового понимания

Анализируются основные функциональные возможности СПУЯ:

- Распознавание и синтез речи
- Анализ тональности текста
- Извлечение структурированных данных
- Понимание интенгов пользователя
- Управление диалоговыми системами

Рассматриваются области практического применения СПУЯ:

- Виртуальные помощники и чат-боты
- Системы обработки клиентских запросов
- Анализ мнений и отзывов
- Персонализация контента
- Медицинская диагностика
- Образовательные приложения

Особое внимание уделяется этапам разработки СПУЯ:

- Сбор и подготовка данных
- Обучение языковых моделей
- Тестирование и оптимизация
- Интеграция с пользовательскими интерфейсами
- Непрерывное совершенствование системы

В заключительной части рассматриваются перспективы развития СПУЯ, связанные с:

- Улучшением качества понимания контекста
- Развитием способности к обработке сложных языковых конструкций

- Повышением естественности генерируемого текста
- Интеграцией с другими направлениями искусственного интеллекта
- Расширением возможностей многоязычной обработки

В итоге СПУЯ определяются как комплексный инструмент, обеспечивающий эффективное взаимодействие между человеком и компьютером на уровне естественного языка, что открывает новые возможности для развития технологий искусственного интеллекта и их практического применения в различных сферах деятельности.

9. Системы машинного зрения. Тенденции развития систем ИИ

Лекция посвящена системам машинного зрения как важному направлению в развитии искусственного интеллекта.

В начале рассматривается основное назначение систем машинного зрения – предоставление компьютерам способности “видеть” и анализировать визуальную информацию. Акцентируется внимание на том, что эти системы позволяют решать широкий спектр задач: от распознавания объектов до анализа сложных динамических сцен.

Далее анализируются ключевые характеристики современных систем машинного зрения. Выделяется их способность к сверхточному распознаванию образов, работе с большими объемами данных и адаптации к различным задачам. Особое значение придается развитию алгоритмов обучения без учителя и использованию архитектуры трансформеров.

Рассматриваются основные области применения систем машинного зрения:

Отдельное внимание уделяется тенденциям развития систем искусственного интеллекта в контексте машинного зрения. Отмечается переход от анализа статичных изображений к работе с динамическими сценами, развитие мультимодальных моделей и появление новых сценариев применения.

В заключительной части рассматриваются перспективы развития систем машинного зрения, связанные с:

- Улучшением алгоритмов обучения на небольших наборах данных
- Развитием способности к интерпретации результатов
- Повышением надежности работы в сложных условиях
- Интеграцией с другими направлениями искусственного интеллекта

В итоге системы машинного зрения определяются как ключевой элемент развития искусственного интеллекта, обеспечивающий возможность анализа визуальной информации и открывающий новые перспективы для автоматизации различных процессов в бизнесе и повседневной жизни.

10. Основы языка программирования Visual Prolog

Лекция посвящена основам языка программирования Visual Prolog как современного диалекта логического программирования.

В начальном разделе рассматривается происхождение и назначение Visual Prolog – декларативного языка программирования общего назначения, являющегося усовершенствованием классического Prolog. Акцентируется внимание на его применении в системах обработки естественных языков, исследованиях искусственного интеллекта и экспертных системах.

Далее анализируются фундаментальные особенности языка. Выделяется использование единого типа данных – термина, который может быть атомом, числом, строкой или переменной. Особое значение придается механизму вывода, основанному на сопоставлении образцов, и способности работать с альтернативами, находя все возможные решения задачи.

Рассматриваются основные компоненты структуры программы на Visual Prolog:

- Разделы доменов (domains) для описания типов данных
- Константы (constants) с символическими именами
- Факты (facts) как внутренняя база данных
- Предикаты (predicates) для определения логики

- Предложения (clauses) с правилами и фактами
- Цель (goal) для запуска программы

Описываются ключевые особенности компиляции:

- Контроль типов для предикатов
- Прямая компиляция в машинные коды
- Высокая производительность исполнения
- Объектно-ориентированные возможности

Анализируются основные преимущества Visual Prolog:

- Мощная система типов
- Поддержка модульности
- Объектно-ориентированное программирование
- Развита среда разработки
- Высокая производительность

Рассматриваются практические аспекты разработки:

- Организация структуры проекта
- Работа с файлами
- Управление областями доступа
- Использование встроенных предикатов
- Отладка программ

В заключительной части рассматриваются перспективы развития Visual Prolog, связанные с:

- Интеграцией с современными технологиями
- Развитием инструментов разработки
- Расширением возможностей объектно-ориентированного программирования
- Улучшением производительности

В итоге Visual Prolog определяется как мощный инструмент логического программирования, сочетающий классические принципы Пролога с современными возможностями разработки программного обеспечения, что делает его эффективным выбором для решения задач в области искусственного интеллекта и экспертных систем.

11. Основные разделы Visual Prolog – программ

В программах на Visual Prolog выделяются несколько ключевых разделов, формирующих их структуру. Основой является раздел `domains`, где объявляются типы данных, используемые в программе. За ним следует `section predicates`, где определяются предикаты – основные строительные блоки программы.

Важную роль играет раздел `facts`, в котором описываются факты – неизменяемые в процессе выполнения данные. Для определения логики работы программы используется раздел `clauses`, содержащий правила и факты, описывающие поведение предикатов.

Особую значимость имеет раздел `goal`, который определяет цель программы и может присутствовать только один раз в проекте, располагаясь в файле. В контексте объектно-ориентированной модели программы также используются разделы `class` и `implement` для объявления классов и их реализации, а `interface` служит для определения интерфейсов.

Разделы `open` обеспечивают доступ к внешним классам и интерфейсам, `properties` отвечают за объявление свойств класса, а `constructors` используются для определения конструкторов. Такой структурированный подход к организации программы позволяет создавать модульные и легко поддерживаемые приложения на Visual Prolog.

12. Простые и составные объекты. Графический интерфейс

В Visual Prolog существует два основных типа объектов: простые и составные. Простые объекты включают базовые элементы, такие как числа, строки и атомы, которые используются для непосредственной работы с данными. Составные объекты представляют собой более сложные структуры, включающие записи, списки и множества, позволяющие организовывать и обрабатывать комплексные данные.

При разработке приложений с графическим интерфейсом в Visual Prolog используются различные типы файлов для организации проекта. Основные компоненты включают .dlg файлы для диалогов, .frm файлы для форм, .win файлы для окон приложения, .mnu файлы для меню и .ico файлы для иконок. Дополнительно могут применяться .ctl файлы для элементов управления, .tb файлы для панелей инструментов, .cur файлы для курсоров и .bmp файлы для изображений.

Процесс создания приложения с графическим интерфейсом начинается с выбора типа проекта GUI application при создании нового проекта. После этого формируется дерево проекта, где каждый узел соответствует определенному компоненту интерфейса. Важной особенностью является возможность редактирования ресурсов через графические редакторы, а кода – через текстовый редактор.

Для расширения функциональности приложения можно добавлять новые элементы управления, например, формы. Это делается через команду File/New in New Package, где выбирается тип создаваемого элемента. После создания формы доступны специальные панели для работы с ней: панель визуальных компонент для размещения элементов управления, панель разметки для их выравнивания и панель свойств для настройки параметров.

При реализации взаимодействия с пользователем используются обработчики событий. Например, для запуска формы при выборе пункта меню File/New необходимо добавить соответствующий код в обработчик события onFileNew. Это позволяет создавать интерактивные приложения с полноценным графическим интерфейсом, сочетающие возможности логического программирования с удобством визуального взаимодействия.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
Защита практических работ 1-2	6 баллов	12 баллов
Защита практических работ 3-8	8 баллов	48 баллов
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой		40 баллов

(Ответы на вопросы)		
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	Отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	Хорошо		C
56 – 67	Удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	Неудовлетворительно		не зачтено
0 – 19		F	

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

1. Тесты (см. 9.1)

2. Доклады по темам:

1. История развития экспертных систем и их эволюция
2. Основные компоненты современных экспертных систем
3. Методы представления знаний в экспертных системах
4. Нечеткая логика в системах принятия решений
5. Машинное обучение в контексте экспертных систем
6. Интеграция экспертных систем с большими данными
7. Применение нейронных сетей в экспертных системах
8. Системы поддержки принятия решений в медицине
9. Экспертные системы в финансовой аналитике
10. СППР в производственных процессах
11. Когнитивные вычисления и их роль в экспертных системах
12. Распределенные экспертные системы
13. Методы оценки эффективности экспертных систем
14. Безопасность и конфиденциальность в экспертных системах
15. СППР в логистике и управлении цепочками поставок
16. Экспертные системы в юридической практике
17. Визуализация данных в системах поддержки решений
18. Обработка естественного языка в экспертных системах
19. СППР в энергетическом секторе
20. Экспертные системы в образовании
21. Методы объяснения решений экспертных систем

22. СППР в маркетинге и управлении клиентским опытом
23. Гибридные интеллектуальные системы
24. Экспертные системы в экологическом мониторинге
25. СППР в государственном управлении
26. Методы приобретения знаний для экспертных систем
27. Экспертные системы в космической отрасли
28. СППР в управлении рисками
29. Этические аспекты применения экспертных систем
30. Перспективы развития технологий экспертных систем

Каждая тема может быть расширена дополнительными аспектами в зависимости от глубины исследования и интересов докладчика.

Промежуточная аттестация

Примерные контрольные вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения экспертных систем (ЭС). Их отличие от традиционных программных систем.
2. Архитектура экспертных систем. Основные компоненты и их взаимодействие.
3. Классификация методов извлечения знаний. Технологии инженерии знаний.
4. Представление знаний в экспертных системах: продукционные модели.
5. Представление знаний фреймами. Организация логического вывода на сети фреймов.
6. Семантические сети как способ представления знаний.
7. Логический вывод на основе метода резолюций.
8. Интеграция различных способов представления знаний в ЭС.
9. Методология построения экспертных систем. Этапы разработки.
10. Классификация инструментальных средств создания ЭС. Оболочки экспертных систем.
11. Современные системы имитационного моделирования. Их применение в бизнес-процессах.
12. Системы поддержки принятия решений (СППР): основные понятия и характеристики.
13. Технологический процесс поддержки принятия решений. Этапы процесса.
14. OLAP-технологии: многомерная модель данных. Требования к OLAP-средствам.
15. Виды OLAP (ROLAP, MOLAP, HOLAP): характеристика и различия.
16. Data Mining: основные методы и задачи. Отличия от OLAP.
17. Классификация задач Data Mining (классификация, регрессия, кластеризация).
18. Практическое применение Data Mining в бизнесе.
19. Сравнительный анализ методов математического моделирования.
20. Основные понятия и характеристики современных систем имитационного моделирования.
21. Событийно-ориентированные модели в имитационном моделировании.
22. Объектно-ориентированное и агентно-ориентированное моделирование.
23. Критерии оценки эффективности экспертных систем.
24. Проблемы и перспективы развития экспертных систем.
25. Методы обеспечения достоверности знаний в экспертных системах.
26. Организация вывода в условиях неопределенности.
27. Метазнания и их роль в экспертных системах.
28. Интеграция экспертных систем с корпоративными информационными системами.
29. Методы объяснения решений экспертных систем.
30. Безопасность и защита данных в экспертных системах.

Дополнительные практические задания:

- Решение задач по построению продукционных правил
- Анализ конкретных случаев применения ЭС в бизнесе
- Составление спецификации требований к СППР
- Разработка простого прототипа экспертной системы
- Анализ и сравнение существующих инструментов для создания ЭС

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Башлыков А.А., Еремеев А.П. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике. Учебник. – М.: Инфра-М, 2017. – 376 с.
2. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений. Часть 1. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2017. – 258 с.
3. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений. Часть 2. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2017. – 250 с.
4. Набатова Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017. – 294 с.
5. Семенов С.С., Воронов Е.М., Полтавский А.В., Крянев А.В. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем. – М.: Ленанд, 2016. – 520 с.
6. Кравченко Т.К., Исаев Д.В. Системы поддержки принятия решений. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017. – 292 с.
7. Аксенов К.А., Гончарова Н.В. Системы поддержки принятия решений. Часть 1. – М.: Юрайт, 2018. – 103 с.
8. Аксенов К.А., Гончарова Н.В., Аксенова О.П. Системы поддержки принятия решений. Часть 2. – М.: Юрайт, 2018. – 126 с.
9. Рамин Рзаев. Интеллектуальный анализ данных в системах поддержки принятия решений. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 136 с.
10. Синюк В., Ермоленко Д. Нечеткое моделирование и принятие решений. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 148 с.
11. Агаев В., Кумаритов А. Технологии поддержки принятия решений. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 128 с.
12. Поворознюк А. Системы поддержки принятия решений в медицинской диагностике. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 324 с.

13. Алексеев А.В., Борисов А.Н., Вилломс Э.Р. Интеллектуальные системы принятия проектных решений. Рига: Зинатне, 1997.
14. Батыршин И.З. К анализу предпочтений в системах принятия решений // Тр. МЭИ. М., 1981. Вып. 533.
15. Безруков В.Б., Кравченко Т.К., Уринсон Я.М. Методы и модели АСПР: итоги и перспективы. М.: Экономика, 1989.
16. Литвак Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа. - М.: Радио и связь, 1981.
17. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981.
18. Садовский А.Л. Применение экспертных методов в задачах принятия решений в условиях нечеткой информации. В сб. "Вопросы кибернетики. Принятие решений и анализ экспертной информации." - М.: АН СССР, 1989.
19. Кравченко Т.К., Перминов Г.И. Экспертная система принятия решений. М.: ГУ-ВШЭ, 1998.
20. Шифрин Б.М. Исследование и разработка моделей и средств поддержки принятия организационных решений в нечетком аспекте. СПбГЭТУ, 1999.

Все источники разделены на несколько групп:

- Современные учебники и учебные пособия
- Монографии последних лет
- Классические труды по теме
- Научные статьи
- Диссертационные исследования

В списке представлены работы, охватывающие как теоретические основы, так и практические аспекты построения и применения экспертных систем и систем поддержки принятия решений.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. www.ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. [www.Researchgate.net](https://www.researchgate.net) Научная электронная библиотека [https://www.researchgate.net/](https://www.researchgate.net)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения:

- для лекций: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

- для практических занятий: компьютерный класс или лаборатория, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком для преподавателя, компьютерами для обучающихся, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Microsoft Visual Professional 2019
4. Mozilla Firefox
5. Kaspersky Endpoint Security
6. GoLang

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Экспертные системы и системы поддержки принятия решений» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: изучение студентами проблематики и областей использования искусственного интеллекта в экономических информационных системах, освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования ИИС, основанных на знаниях, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний. Цель обусловлена необходимостью обучения будущих специалистов применению в экономической и коммерческой деятельности современных способов построения информационных систем для решения неформализованных задач в различных сферах творческой деятельности человека. Особое внимание уделяется вопросам построения экспертных систем, которые являются наиболее значительным результатом практической реализации теории искусственного интеллекта. Рассматриваются процедуры имитации мыслительной деятельности человека в определенной предметной области, алгоритмы выделения признаков для описания ситуаций в условиях неопределенности. Второстепенная цель изучения дисциплины – дать студентам – будущим специалистам в области экономики и коммерции комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для определения проблем, постановки задач искусственного интеллекта и определения методов решения этих задач, включая задачи поддержки принятия решений. Включает также изучение содержания и методов инженерии знаний, роли особенностей и места экспертных систем как систем искусственного интеллекта, возможностей систем искусственного интеллекта в приложениях, предназначенных для систем поддержки решения.

Задачи дисциплины:

- Изучить математические и алгоритмические основы интеллектуальных информационных систем;
- Изучить модели представления знаний на основе систем продукций, семантических сетей и фреймов;
- Изучить основные части экспертных систем, этапы проектирования экспертных систем;
- Изучение понятий нечеткая информация и выводы;
- Изучить нейронные сети;
- Изучить методы эвристического поиска решений и программирования задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

ОПК-4.1. Формулирует и выделяет из изучаемой проблемы подзадачи, а также связывает с последними необходимые алгоритмы или разрабатывает новые

ОПК-4.2. Анализирует области применимости возникающих задач практической деятельности

ОПК-4.3. Использует современные пакеты прикладных программ или разрабатывает в программных средах соответствующие алгоритмы прикладных задач

ПК-2.1. Владеть навыками работы с информационными системами

Обучаемые должны

Знать: алгоритмы, применяемые при реализации систем поддержки принятия решения, области применения СППР, особенности типов СППР для предметных областей, современные реализации ЯП высокого уровня и их возможности в плане реализации алгоритмов СППР, основные направления развития экспертных систем и СППР, базовые методы и модели взаимодействия компонентов в рамках комплексных СППР, методы и подходы к созданию СППР.

Уметь: производить декомпозицию системы с целью построения алгоритмического обеспечения, осуществлять обоснованный выбор технологии соответственно поставленной задачи, осуществлять выбор ЯП для реализации алгоритмов обеспечения функционирования СППР и разрабатывать алгоритмы, осуществлять выбор технологии для решения задач СППР.

Владеть: навыками разработки новых алгоритмов, навыками подбора оптимальных технологий СППР, навыками построения алгоритмического обеспечения СППР, навыками проектирования СППР в зависимости от поставленной задачи и области применения, проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Актуализация основных и дополнительных источников литературы	19.12.2025	5