МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ Панайотов К.К.
(подпись)
«21» апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине Мультиагентные системы
(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
(код, название без кавычек)

Профиль подготовки Компьютерные системы и сети

Краснодон 2023

Подписано цифровой подписью: Панайотов Константин Константинович
Причина: Я являюсь автором этого документа
Дата: 10 Март 2025 г. 9:14:52
DN: E=uc_fk@roskazna.ru, S=77 Москва, ИНН ЮЛ=7710568760, ОГРН=1047797019830, STREET="Большой Златоустинский переулок, д. 6, строение 1", L=г. Москва, C=RU, O=Казначейство России, CN=Федеральное казначейство

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Мультиагентные системы» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Компьютерные системы и сети» – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Мультиагентные системы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 года № 929.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):
к.т.н., доц. Бихдрикер А.С.

(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «15» марта 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой _____ Бихдрикер А.С.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ Замота О.Н.

© Бихдрикер А.С., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ» КФИиМ (филиал), 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачи: сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов.

Основывается на базе дисциплин: программирование; теория вероятности; дискретная математика; администрирование баз данных.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2 Способен проектировать и разрабатывать компоненты программных комплексов информационных систем	ПК-2.2 Способен разрабатывать и интегрировать компоненты программных комплексов информационных систем	знать: современные подходы к улучшению интеллектуальных информационных систем; технологии построения и описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных программ; методологию структурно-функционального анализа; основные модели представления знаний интеллектуальных информационных систем; основные принципы подготовки коммерческих предложений на поставку интеллектуальных информационных систем. уметь: проводить анализ деятельности предприятия и выявлять участки производства, нуждающиеся в автоматизации; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; осуществлять ведение базы знаний и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач; разрабатывать коммерческие предложения на поставку интеллектуальных информационных систем. владеть: теоретическими и практическими методами проектирования интеллектуальных информационных систем и сопровождением

		интеллектуальных информационных систем; навыками работы с системами естественно–языкового интерфейса интеллектуальных информационных систем; способностью эксплуатировать и сопровождать интеллектуальные информационные системы и сервисы; инструментами ведения баз знаний и поддержки информационного обеспечения интеллектуальных информационных систем.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**		
	Очная форма	**Очно-заочная форма**	**Заочная форма**
Общая учебная нагрузка (всего)	**216 (6 зач. ед)**		**216 (6 зач. ед)**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**136**		**24**
в том числе:			
Лекции	68		12
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	-		-
Лабораторные работы	68		12
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (*расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)*	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	80		192
Итоговая аттестация	зачет\экзамен		зачет\экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные определения и понятия.

Введение в инженерию знаний. Проблемы представления знаний. Логическая модель представления знаний. Базовые понятия. Исчисления предикатов первого порядка. Метода резолюций. Использование метода резолюции для доказательства теорем в логике первого порядка.

Семантическая сеть. Функциональная сеть. Фрейм-представление.

Тема 2. Продукционная модель.

Формальные системы продукций. Программные системы продукций. Классификация систем продукций. Достоинства и недостатки систем продукций. Применение продукционной модели.

Тема 3. Представление нечётких знаний.

Понятие лингвистической переменой. Нечёткие множества.

Особенности нечёткой логики. Схема Шортлиффа.

Тема 4. Онтологии.

Основные определения. Классификация онтологий. Онтологии верхнего уровня. Применение онтологий.

Интеллект-карты. Концептуальные карты. Когнитивные карты. Инструментарий IMHC CmapTools.

Тема 5. Введение в экспертные системы.

Общее понятие экспертных систем. Особенности и назначение экспертных систем. Структура и режимы работы экспертных систем. Классификация экспертных систем. Примеры известных экспертных систем.

Принципы построения подсистемы объяснений. Основные достоинства и недостатки подсистемы объяснений.

Тема 6. Построение баз знаний экспертных систем.

Приобретение знаний. Модели приобретения знаний. Модель приобретения знаний ранними системами ИИ. Модель приобретения знаний ЭС с помощью инженера знаний. Модель приобретения знаний ЭС с помощью интеллектуального редактора. Модель приобретения знаний ЭС с помощью индуктивной программы. . Модель приобретения знаний ЭС с помощью программы понимания текста.

Классификация методов извлечения знаний. Критерии выбора метода извлечения знаний. Пассивные методы извлечения знаний. Активные индивидуальные методы. Активные групповые методы. Текстологические методы извлечения знаний.

Особенности разработки экспертных систем. Основные этапы разработки. Классификация инструментальных средств.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Основные определения и понятия.	10	2
2	Тема 2. Продукционная модель.	12	2
3	Тема 3. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения	12	2
Итого:		34	6
4	Тема 4. Онтологии.	10	2
5	Тема 5. Введение в экспертные системы.	12	2
6	Тема 6. Построение баз знаний экспертных систем.	12	2
Итого:		34	6
Итого:		68	12

4.4. Практические занятия

Планом не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Лабораторная работа № 1 Работа со свойствами объекта (определение, изменение).	6	2
2	Лабораторная работа № 2Разработка программного продукта, реализующего изменение свойств объекта в соответствии с заданными событиями.	6	2
3	Лабораторная работа № 3 Определение базы данных. Структура и основные этапы разработки базы данных.	6	2
4	Лабораторная работа № 4 Разработка базы данных на основе BDE	8	
5	Лабораторная работа № 5 Разработка программного продукта, реализующего работу и взаимодействие основных составляющих баз данных	8	
Итого:		34	6
6	Лабораторная работа № 6 Определение экспертной системы. Факты и правила. Базы знаний.	4	2

7	Лабораторная работа № 7 Разработка базы знаний применительно к определенной предметной области.	4	2
8	Лабораторная работа № 8 Разработка программного продукта, реализующего базу знаний.	4	2
9	Лабораторная работа № 9 Разработка базы данных применительно к определенной предметной области	4	
10	Лабораторная работа № 10 Разработка программного продукта, реализующего базу данных.	6	
11	Лабораторная работа № 11 Разработка экспертной системы на основе базы данных и базы знаний.	6	
12	Лабораторная работа № 12 Разработка интерфейса экспертной системы. Представление данных – результатов работы экспертной системы.	6	
Итого:		34	6
Итого:		68	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Основные определения и понятия.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	12	32
2	Тема 2. Продукционная модель.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	14	32
3	Тема 3. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	14	32
Итого:			40	96
4	Тема 4. Онтологии.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	12	32
5	Тема 5. Введение в экспертные системы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	14	32
6	Тема 6. Построение баз знаний экспертных систем.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов,	14	32
Итого:			40	96
Итого:			80	192

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Загорулько Ю.А., Инженерия знаний : учеб. пособие / Загорулько Ю.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2016. - 93 с. - ISBN 978-5-4437-0452-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443704524.html

2. Масленникова О.Е., Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова - М. : ФЛИНТА, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976516021.html

3. Матвеев М.Г., Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике /: учеб. пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. - М. : Финансы и статистика, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-279-03279-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032792.htm

б) Дополнительная литература:

1. Головина Е.Ю., Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений : учебное пособие / Головина Е.Ю. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-

01091-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010914.html

2. Паласиос Х., Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх / Паласиос Х. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 272 с. - ISBN 978-5-97060-436-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604366.html

3. Сырецкий Г.А., Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: лабораторный практикум в 3 частях / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - ISBN 978-5-7782-3208-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232082.html

4. Сырецкий Г.А., Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: лабораторный практикум: в 3 частях / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - ISBN 978-5-7782-3022-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230224.html

5. Цуканова Н.И., Онтологическая модель представления и организации знаний : Учебное пособие для вузов / Цуканова Н.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 272 с. - ISBN 978-5-9912-0454-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204545.html

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – http://минобрнауки.рф/

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru/

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики –https://minobr.su

Народный совет Луганской Народной Республики – https://nslnr.su

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru

Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru/

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru/

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» –http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –https://www.studmed.ru

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Инженерия знаний и проектирование баз знаний» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по учебной дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Мультиагентные системы

(наименование учебной дисциплины)

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	Способен проектировать и разрабатывать компоненты программных комплексов информационных систем	ПК-2.2 Способен разрабатывать и интегрировать компоненты программных комплексов информационных систем	Тема 1. Основные определения и понятия.	5
				Тема 2. Продукционная модель.	5
				Тема 3. Анализ требований и определение спецификаций программного обеспечения	5
				Тема 4. Онтологии.	6
				Тема 5. Введение в экспертные системы.	6
				Тема 6. Построение баз знаний экспертных систем.	6

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2	ПК-2.2	знать: современные подходы к улучшению интеллектуальных информационных систем; технологии построения и описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных программ; методологию структурно-функционального анализа; основные модели представления знаний интеллектуальных информационных систем; основные принципы подготовки коммерческих предложений на поставку интеллектуальных информационных систем. уметь: проводить анализ деятельности предприятия и выявлять участки производства, нуждающиеся в автоматизации; разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ; осуществлять ведение базы знаний и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач; разрабатывать коммерческие предложения на поставку интеллектуальных информационных систем. владеть: теоретическими и практическими методами проектирования интеллектуальных информационных систем и сопровождением интеллектуальных информационных систем; навыками работы с системами естественно–языкового интерфейса интеллектуальных информационных систем; способностью эксплуатировать и сопровождать интеллектуальные информационные системы и сервисы; инструментами ведения баз знаний и поддержки информационного обеспечения интеллектуальных информационных систем.	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6.	Устный опрос, контрольная работа (по вариантам), тесты

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Классификация знаний
2. Характеристики знаний и отличия знаний от данных
3. Модели представления знаний и их типы
4. Декларативные модели представления знаний
5. Процедурные модели представления знаний
6. Представление знаний о предметной области в виде предикатных формул
7. Исчисление предикатов первого порядка, основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов
8. Метод резолюции и использование резолюционного вывода в исчислении предикатов
9. Понятие фрейма
10. Структура фрейма
11. Классификация фреймов.
12. Структура слота, его основные элементы.
13. Типы значений слотов
14. Виды отношений между фреймами.
15. Наследование атрибутов во фреймовых системах.
16. Основные стратегии логического вывода в фреймовых системах
17. Типы объектов и отношений в семантических сетях.
18. Основные операции над семантическими сетями.
19. Агрегация и обобщение.
20. Управление выводом в сетевых моделях.
21. Запрос семантической сети.
22. Наследование атрибутов в семантических сетях.
23. Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
24. Стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах
25. Понятие неточных знаний.
26. Методы поиска решений в условиях неопределенности.
27. Использование коэффициентов уверенности, байесовского подхода для формализации неточных знаний
28. Методы поиска решений в пространстве состояний.
29. Графовые и гиперграфовые модели.
30. И-ИЛИ графы.
31. Деревья.
32. Поиск в глубину и в ширину.
33. Поиск с возвратом.
34. Поиск на основе стоимости дуг
35. Эвристический поиск.
36. Понятие о функциональном и логическом программировании.
37. Особенности языков Лисп, Пролог и Смолток.
38. Использование объектно-ориентированного подхода к представлению и обработке знаний.
39. Основные подходы к организации баз знаний интеллектуальных систем.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к контрольным работам

Вариант 1.

Задание 1. Если Степан не знал о необходимости декларировать доход, то он плохой законодатель. Если он знал и не декларировал, то он мошенник. Если Степан является плохим законодателем или мошенником, то ему нет места в Думе. Степан не декларировал свой доход. Следовательно, ему нет места в Думе. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {P(x, a, g(x, b)), ~P(f(y), z, g(f(a), b))}.

Задание 3. Ни один человек не является четвероногим. Все женщины – люди. Следовательно, ни одна женщина не является четвероногой. Доказать.

Вариант 2

Задание 1. Если исход скачек будет предрешен сговором или в игорных домах будут орудовать шулеры, то доходы от туризма упадут, и город пострадает. Если доходы от туризма упадут, полиция будет довольна. Полиция никогда не бывает довольна. Следовательно, исход скачек не предрешен сговором. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {P(x), Q(x, f(x)) $\vee$ ~P(x), ~Q(g(y), z)}.

Задание 3. Каждый член комитета богат и демократ. Некоторые члены комитета – старики. Следовательно, существуют старики-демократы. Доказать.

Вариант 3

Задание 1. Если 6 – составное число, то 12 – составное число. Если 12 – составное число, то существует простое число, большее чем 12. Если существует простое число, большее чем 12, то существует составное число, большее, чем 12. Если 6 делится на 2, то 6 – составное число. 12 – составное число. Следовательно, 6 – составное число. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {P(x), ~P(x) $\vee$ Q(x, a), ~Q(y,a)}.

Задание 3. Некоторые республиканцы любят всех демократов. Ни один республиканец не любит ни одного социалиста. Следовательно, ни один демократ не является социалистом. Доказать.

Вариант 4

Задание 1. Контракт будет выполнен тогда и только тогда, когда дом будет закончен в феврале. Если дом будет закончен в феврале, то мы можем переезжать 1-го марта. Если мы не можем переезжать 1-го марта, то мы должны внести квартплату за март. Если контракт не будет выполнен, то мы должны внести квартплату за март. Следовательно, мы должны внести квартплату за март. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {~P(x) ∨ Q(x, f(x)), P(x), ~Q(g(z), y)}.

Задание 3. Ни один первокурсник не любит второкурсников. Все, живущие на шестом этаже, – второкурсники. Следовательно, ни один первокурсник не любит никого из живущих на шестом этаже. Доказать.

Вариант 5

Задание 1. Если я пойду завтра на первое занятие, то должен буду встать рано, а если я пойду вечером на танцы, то лягу спать поздно. Если я лягу спать поздно, а встану рано, то я буду вынужден довольствоваться пятью часами сна. Я не могу довольствоваться пятью часами сна. Следовательно, я или не пойду завтра на первое занятие, или не пойду вечером на танцы. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {~C(x) ∨ W(x), ~C(x) ∨ R(x), C(a) , O(a), ~O(x) ∨ ~R(x)}.

Задание 3. Ни один торговец наркотиками не является наркоманом. Некоторые наркоманы привлекались к ответственности. Следовательно, некоторые люди, привлекавшиеся к ответственности, не являются торговцами наркотиками. Доказать.

Вариант 6

Задание 1. Если Мери бросила Джона, то она уехала или в Россию, или в Израиль. Если Мери уехала в Россию, то ее арестовал КГБ. Если Мери уехала в Израиль, то ее арестовал Мосад. Мери не арестовал ни Мосад, ни КГБ. Значит Мери не бросила Джона. Доказать всеми возможными способами. *Задание 2*. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {P(x) ∨ Q(x, f(x)), ~P(x), ~Q(g(y), z)}.

Задание 3. Студенты суть граждане. Следовательно, голоса студентов суть голоса граждан. Доказать.

Вариант 7

Задание 1. Халиф Омар, сжегший Александрийскую библиотеку, рассуждал так: если ваши книги согласны с Кораном, то они излишни; если они не согласны с Кораном, то они вредны; но вредные или излишние книги следует уничтожать; значит, ваши книги следует уничтожить. Доказать правильность рассуждений халифа.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {P(a), ~D(y) ∨ L(a, y), ~P(x) ∨ ~Q(y) ∨ ~L(x, y), D(b) , Q(b)}.

Задание 3. Никакой торговец подержанными автомобилями не покупает подержанный автомобиль для своей семьи. Некоторые люди, покупающие подержанные автомобили для своих семей, – жулики. Следовательно, некоторые жулики не являются торговцами подержанными автомобилями. Доказать.

Вариант 8

Задание 1. Или Маша и Ваня одного возраста, или Маша старше Вани. Если Маша и Ваня одного возраста, то Наташа и Ваня не одного возраста. Если Маша старше Вани, то Ваня старше Пети. Следовательно, или Наташа и Ваня не одного возраста, или Ваня старше Пети. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {~S(y) ∨ ~C(y), S(b), V(a, b), ~C(z) ∨ V(a, z)}.

Задание 3. Некоторые пациенты любят своих докторов. Ни один пациент не любит знахаря. Следовательно, никакой доктор не является знахарем. Доказать.

Вариант 9

Задание 1. Если я поеду автобусом, а автобус опоздает, то я пропущу назначенное свидание. Если я пропущу назначенное свидание и буду огорчен, то мне не следует ехать домой. Если я не получу эту работу, то я буду огорчен и мне следует поехать домой. Следовательно, если я поеду домой автобусом и автобус опоздает, то я получу эту работу. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {~S(x, y) ∨ ~M(y) ∨ I(f(x)), ~S(x, y) ∨ ~M(y) ∨ E(x, f(x)), ~I(z), S(a, b), M(b)}.

Задание 3. Все первокурсники встречаются со всеми второкурсниками. Ни один первокурсник не встречается ни с одним студентом предпоследнего курса. Существуют первокурсники. Следовательно, ни один второкурсник не является студентом предпоследнего курса. Доказать.

Вариант 10

Задание 1. Если завтра будет холодно, я надену шубу, если рукав будет починен. Завтра будет холодно, а рукав не будет починен. Следовательно, я не надену шубу. Доказать всеми возможными способами.

Задание 2. Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов S = {~E(x) ∨ V(x) ∨ S(x, f(x)), ~E(x) ∨ V(x) ∨ ∨C(f(x)), P(a), E(a), ~S(a, y) ∨ P(y), ~P(x) ∨ ~V(x), ~P(x) ∨ ~C(x)}.

Задание 3. Боб – мальчик, у которого нет автомобиля. Джейн любит только тех мальчиков, у которых есть автомобили. Следовательно, Джейн не любит Боба. Доказать.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Что изучает дисциплина «Базы знаний»?
2. Чем отличаются алгоритмический и эвристический подходы решению задач?
3. Какие особенности присущи области применения искусственного интеллекта?
4. В чем заключается принципиальное отличие знаний и данных?
5. На каких формальных теориях построены модели представления знаний?
6. Какие допущения приняты при описании мира с помощью логических моделей?
7. Что такое правильно построенная формула в логике высказываний и в логике предикатов?
8. Могут ли быть использованы способы логического вывода, определенные в логике высказываний, для вывода в логике предикатов? Если «да», то опишите, как это можно сделать; если «нет», то объясните, почему невозможно.
9. Что такое продукционная система?

10. Каковы функции рабочей памяти и машины логического вывода?
11. Что такое цепочка логического вывода?
12. Обоснуйте преимущества и недостатки прямого и обратного вывода.
13. Что такое граф типа И/ИЛИ, для каких целей используются такие графы в продукционных системах?
14. Какие типы выводов возможны в продукционных системах?
15. Как задаются и как используются переменные в OPS5?
16. Какой тип информации представлен во фрейме?
17. Что такое слот фрейма, как он определяется во фрейме?
18. Каковы функции ISA-отношения во фреймовых системах?
19. Назовите проблемы, которые встречаются при выводе во фреймовых системах, и способы решения этих проблем.
20. Определите основную концепцию представления знаний на основе семантической сети.
21. Что показывают вершины и дуги в семантической сети общего типа?
22. Что такое падеж Филмора? Какую информацию можно представить с помощью таких падежей?
23. На каких отношениях определено наследование атрибутов и свойств сети?
24. Что показывают вершины и дуги в функциональной семантической сети?
25. Как определены решения в функциональной семантической сети?
26. Когда прекращается распространение волн в функциональной семантической сети?
27. Какова основная идея, лежащая в основе понятия «нечеткое множество»?
28. Для каких целей используются нечеткие отношения?
29. В чем заключается принципиальное отличие традиционного правила модус поненс от обобщенного?
30. Как может быть использовано обобщенное правило модус толленс для нечетких рассуждений?
31. Зачем при разбиении сложных задач вводится связь КОМБ?
32. Возможно ли в общем случае устранение нечеткости и ненадежности при разработке интеллектуальных систем?
33. Назовите те характеристики экспертных систем, которые отличают их от обычных программ.
34. Возможно ли применение статистических методов в экспертных системах? Почему?
35. Какие задачи решаются на каждом из этапов разработки экспертных систем?
36. Перечислите и охарактеризуйте стадии существования экспертных систем.
37. Чем принципиально отличаются языки логического программирования от традиционных языков программирования?
38. Какую роль играет переменная в логическом языке программирования? Какова область ее действия?
39. Как задается сложный терм?
40. Что такое цель в логическом программировании?
41. Как задается и выполняется ПРОЛОГ-программа? Перечислите типы ответов на вопросы.
42. Опишите свое генеалогическое древо средствами языка ПРОЛОГ. Рассмотрите действия ПРОЛОГ-системы при ответе на вопрос к базе данных, описывающей данное генеалогическое древо.
43. Чем определяется важность рекурсии в логическом программировании?
44. В чем заключается принципиальное отличие итерации от рекурсии?
45. Когда и почему в логическом программировании применяется отсечение?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

– создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

– создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

– применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

– применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

– применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

– увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

– продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

– продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)