МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	92	92	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
		3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78053

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение принципов, методов и моделей искусственного интеллекта.

1.2. Задачи дисциплины

1. освоить теоретические знания в области искусственного интеллекта.
2. освоить язык Пролог.
3. реализовывать с помощью языка Пролог некоторые системы искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.04.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен проектировать, разрабатывать системы управления робототехническими комплексами	ПК-1.1. Знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами	назвать основные элементы системы управления и методы ИИ, применяемые для решения задач управления, в т.ч. робототехническими комплексами
	ПК-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами	умеет применять методы ИИ для разработки элементов и систем управления, в т.ч. робототехнических комплексов
	ПК-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами	разработать элементы системы управления на базе методов ИИ

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Согласована на портале № 78053

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	92	92
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	78	78
Подготовка к контрольной работе	14	14
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Введение в искусственный интеллект. Основания искусственного интеллекта. Решение задач	4	2	21	27	ПК-1
2 Экспертные системы. Искусственный интеллект и автоматизированного проектирование		2	23	25	ПК-1
3 Математические основы логического программирования. Введение в Пролог		2	24	26	ПК-1
4 Структуры данных. Управление повторением в Прологе. Внелогические предикаты Пролога		2	24	26	ПК-1
Итого за семестр	4	8	92	104	
Итого	4	8	92	104	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 78053

1 Введение в искусственный интеллект. Основания искусственного интеллекта. Решение задач	Введение в ИИ. Основания ИИ. Тезис Черча. Автореферентность. Представление знаний и вывод знаний. Решение задач. Поиск в пространстве состояний.	2	ПК-1
	Итого	2	
2 Экспертные системы. Искусственный интеллект и автоматизированного проектирование	Функции и структуры экспертных систем. Продукции и неопределенность. Построение экспертных систем на базе метаинтерпретатора. Требования к современным экспертным системам. СПР. Интеллектуальные САПР.	2	ПК-1
	Итого	2	
3 Математические основы логического программирования. Введение в Пролог	История логического программирования. Логический язык, формальные теории первого порядка. Хорновская логическая программа. Сеанс работы с интерпретатором Пролога. Декларативная и процедурная семантика программ. Синтаксис языка SWI-Prolog	2	ПК-1
	Итого	2	
4 Структуры данных. Управление повторением в Прологе. Внелогические предикаты Пролога	Предикат унификации. Арифметические выражения. Списки. Структуры. Оператор отсечения. Отрицание как неудача. Рекурсия. Анализ и синтез термов. Ввод и вывод. Метапрограммирование. Операции с базой данных.	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-1
2	Контрольная работа	2	ПК-1
Итого за семестр		4	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 78053

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение в искусственный интеллект. Основания искусственного интеллекта. Решение задач	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	18	ПК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	21		
2 Экспертные системы. Искусственный интеллект и автоматизированного проектирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	23		
3 Математические основы логического программирования. Введение в Пролог	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	24		
4 Структуры данных. Управление повторением в Прологе. Внелогические предикаты Пролога	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	24		
Итого за семестр		92		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		96		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	

Согласована на портале № 78053

ПК-1	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Зюзьков В. М. Искусственный интеллект: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 138 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Зюзьков В. М. Логическое программирование: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск: ТМЦДО, 2005. - 145 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469863.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зюзьков В.М. Искусственный интеллект и экспертные системы.: Учебно-методическое пособие / Зюзьков В.М. - Томск: ТМЦ ДО, кафедра КСУП, 1999. - 76 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Зюзьков В. М. Прикладные методы искусственного интеллекта. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Зюзьков В. М., Шурыгин Ю. А. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Зюзьков В. М. Прикладные методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: электронный курс / В. М. Зюзьков. – Томск : ТУСУР, ФДО, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Согласована на портале № 78053

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного

Согласована на портале № 78053

просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в искусственный интеллект. Основания искусственного интеллекта. Решение задач	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Экспертные системы. Искусственный интеллект и автоматизированного проектирование	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Математические основы логического программирования. Введение в Пролог	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Структуры данных. Управление повторением в Прологе. Внелогические предикаты Пролога	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 78053

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Дана программа на Прологе:
   g(A,R) :– g(A,R,1).
   g([],R,R).

Согласована на портале № 78053

g([H|T],R,X) :– Y is X*H,
g(T,R,Y).
Чему равно значение B?
?– g([1,2,3,4,5,B).
Выберите ответ:
а) 20;
б) 60;
в) 120;
г) 160.

2. Шахматные программы используют эвристические методы. Какие причины для этого?
а) Неизвестен алгоритм победы.
б) Существуют ограничения, налагаемые вычислительной техникой.
в) Доказано отсутствие алгоритмического решения.
г) В силу традиции.

3. Определим на Прологе предикат max:
max(N1,N2,N3) :– N2 >= N1, !, N3=N2.
max(N1,N2,N1).
Какой ответ даст Пролог на запрос
?– max(3,7,3).
а) false
б) true
в) сообщение об ошибке
г) происходит выход из программы

4. Какой из следующих признаков является несомненным критерием разума?
а) Всегда действовать по алгоритму.
б) Создавать новые понятия, по-новому соединяя старые.
в) Быть вожаком «стаи».
г) Подчиняться инстинкту.
д) Заботиться о потомстве.

5. Определим на Прологе предикат max:
max(N1,N2,N2) :– N2 >= N1, !.
max(N1,N2,N1).
Какой ответ даст Пролог на запрос
?– max(3,7,3).
а) false
б) true
в) сообщение об ошибке
г) происходит выход из программы

6. Выберите правильное утверждение.
а) Искусственный интеллект добился наиболее впечатляющих успехов в моделировании решения задач, в которых не нужна формализация исходной информации.
б) Предсказания сторонников искусственного интеллекта сбываются и в точно указанный срок.
в) «Искусственный интеллект» – экспериментальная наука.
г) «Искусственный интеллект» – дисциплина, успехи в которой приходят к тому, кто знает какую-то одну фундаментальную теорию.

7. При вычислении какой цели на Прологе будет ответ false?
а) ?– 6 = 2+4.
б) ?– a+b = Y.
в) ?– X=5,Y=6,not(X=Y).
г) ?– 1=1.

8. С помощью некоторых систем искусственного интеллекта иногда осуществляется автоматическое тестирование программ, написанных на языках высокого уровня. При этом используются эвристические методы. Какие причины для этого?
а) Существуют ограничения налагаемые вычислительной техникой.
б) Неизвестен алгоритм решения
в) Доказано отсутствие алгоритмического решения.

Согласована на портале № 78053

г) В силу традиции.

9. Дана программа на Прологе:
   p(1,[_|T],T).
   p(N,[H|T],[H|R]):– N>1, N1 is N–1, p(N1,T,R).
   Чему равно значение X?
   ?– p(2, [1,2,3,4],X).
   а) [4]
   б) [3,4]
   в) [2,3,4]
   г) [1,3,4]
10. Могут ли психологи подсказать нам, как сконструировать думающую машину? Выберите правильный ответ.
    а) Нет, так как специалисты по искусственному интеллекту имеют дело с техническими устройствами и программами, а не с психологией.
    б) Нет, так как «мышление» искусственных систем не имеют ничего общего с мышлением человека.
    в) Да, так как психологи решают также задачи, связанные с пониманием языка, обучением, умением рассуждать.
    г) Да, поскольку психология имеет большую историю.
11. Дана программа на Прологе:
    p([X,_],X).
    p([X|Y],R):– p(Y,R).
    Чему равно значение X?
    ?– p([1,2,3,4,5],X).
    а) [5]
    б) [4]
    в) [3]
    г) [1,3,4]
12. Какая из перечисленных черт не является специфичной для творческого мышления?
    а) надежность
    б) пластичность
    в) гибкость
    г) оригинальность
13. Дана программа на Прологе:
    p([],0).
    p(H|T],R):–p(T,R1), R is H – R1.
    Чему равно значение X?
    ?– p([1,2,3,4],X).
    а) -2
    б) -1
    в) 1
    г) 2
14. С каким из следующих утверждений не согласны сторонники искусственного интеллекта?
    -а)Любой аспект мышления можно рассматривать как описание на высшем уровне некой системы, которая на низшем уровне управляется простыми и даже формальными правилами.
    б) Любое разумное существо может без труда понять другое разумное существо, даже если бы они жили в различных культурных средах.
    в) Иррациональное поведение человека несовместимо с самим духом компьютеров – поэтому, поскольку поведение компьютера полностью рационально и детерминировано, то иррациональные компоненты мышления человека не поддаются моделированию.
15. При вычислении какой цели на Прологе будет сообщение об ошибке?
    а) ?– 4 is 1+2.
    б) ?– 3 = 1+2.
    в) ?– X =:= 1+2.
    г) ?– 0 –:– 0.

Согласована на портале № 78053

16. Почему пакет программ статистического анализа нельзя считать программой искусственного интеллекта?
    а) Решаются задачи по хорошо известным алгоритмам.
    б) В системах искусственного интеллекта статистические методы не применяются
    в) Пакет программ требует знание математики.
    г) Пакет программ требует знания теорем вероятности.
17. При вычислении какой цели на Прологе будет ответ true?
    а) ?– 2+1 is 1+2.
    б) ?– 2+1 = 1+2.
    в) ?– 2+1 =:= 1+2.
    г) ?– 0 = 1.
18. В любом сообщении можно выделить три уровня: сообщение-рамка; внешнее сообщение; внутреннее сообщение. Какое из данных утверждений правильно?
    а) Понять внешнее сообщение означает построить – или знать, как построить – правильный декодирующий механизм для внутреннего сообщения.
    б) Понять сообщение-рамка означает извлечь значение, вложенное в сообщение его отправителем.
    в) Понять внутреннее сообщение означает признать необходимость декодирующего механизма.
    г) Понять внутренне сообщение означает построить – или знать, как построить – правильный декодирующий механизм для внешнего сообщения.
19. Какое значение получит переменная X в результате вычисления на Прологе цели
    ?– append([1,2,3|X],[ ],[1,2,3,4,5]).
    а) [5]
    б) [4,5]
    в) [4]
    г) 4
20. В каком порядке Пролог ищет утверждения программы для унификации с целью?
    а) В порядке размещения клауз (предложений) в тексте программы (сверху вниз)
    б) Сначала рассматриваются правила в программе, потом факты сверху вниз.
    в) Сначала рассматриваются факты в программе, потом правила сверху вниз.
    г) Пролог сам устанавливает порядок, исходя из эффективности программы.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. По каким причинам язык Пролог подходит к задачам искусственного интеллекта?
   1) Пролог – универсальный язык программирования.
   2) Пролог наиболее хорош в задачах, поддающихся формулировке на языке логики предикатов.
   3) Пролог удобен для математических задач.
   4) Пролог удобен для обработки символьной информации.
2. Выберите ложные утверждения.
   1) То, что мы называем «база данных» в искусственном интеллекте называется «база знаний».
   2) В системах искусственного интеллекта вывод знаний всегда должен быть монотонным (накопление знаний, при котором утверждение не может изменить свою истинность с течением времени).
   3) Накопление знаний у человека не является монотонным.
3. Как наиболее полезно представить пространство поиска для игры в шахматы?
   1) в виде множества фреймов;
   2) в виде множества продукций;
   3) в виде И/ИЛИ-графа.
   4) в виде графа.
4. Выберите правильные утверждения.
   1) Экспертные системы создаются только для специалистов невысокого профессионального уровня.
   2) Экспертные системы должны объяснять свои намерения и решения во время и после окончания процесса решения задачи.

Согласована на портале № 78053

3) Любая экспертная система основана на знаниях и наоборот, любая система, основанная на знаниях, является экспертной.

5. Дана цель для интерпретатора Пролога
   ?- parent(X,pat).
   Какое из следующих двух предложений правильно передает логический смысл этого запроса:
   1. "Все ли X являются родителями Pat?"
   2. "Существует ли X, который является родителем Pat?"
   Варианты ответов:
   1) первое предложение;
   2) второе предложение;
   3) оба предложения не передают логический смысл запроса;
   4) оба предложения правильны.
6. Пролог. Будут ли следующие операции унификации успешными или неуспешными?
   1) point(A, B) = point(1, 2)
   2) point(A, B) = point(X, Y, Z)
   3) plus(2, 2) = X
   4) +(2, D) = +(E, 2)
   5) t(point(-1, 0), P2, P3) = t(point(P1), point(1, 0), point(0, Y))
   Введите последовательность из пяти ответов через пробелы в порядке нумерации (варианты ответов: да, нет).
7. В Прологе функтор "." с двумя аргументами можно использовать для представления списков наряду с более удобным представлением с квадратными скобками. Представьте список [1,2,3,4] с помощью функтора ".". Введите ответ - строку символов без пробелов.
8. Пролог. Какое из следующих представлений списка эквивалентно представлению [a, b, c]?
   1) [a|[b, c]]
   2) [a, b| [c]]
   3) [a, b, c|[]]
   4) [a, .(b|[c])]
   Введите последовательность из четырех ответов через пробелы в порядке нумерации (варианты ответов: да, нет).
9. Дана прологовская программа
   t(zero, 0).
   t(one, 1).
   t(two, 2).
   p([],[]).
   p([H|T], [H1|L]) :- t(H, H1), p(T, L).
   Какую конкретизацию получит переменная L в результате вычисления следующей цели?
   ?- p([one, zero, two], L).
   Введите ответ - строку символов без пробелов.
10. В языке Пролог имеются следующие дополнительные средства управления выполнением программы:
    1) предикат отсечения;
    2) предикат fail;
    3) предикат true;
    4) предикат отрицания not;
    5) предикат call;
    6) предикат repeat.
    Какие средства управления могут менять декларативную семантику программы, и потенциально опасны?
11. Имеется программа
    s(1).
    s(2).
    p(X):-retract(X), fail. p(_).
    Какое будет значение у переменной X при вызове
    ?- p(s(X)).

Согласована на портале № 78053

Варианты ответов:
1) 1;
2) 2;
3) X будет унифицирована с внутренней переменной;
4) будет получен отказ - No.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Контрольная работа 1. Искусственный интеллект.

1. Напишите предикат, предшествует/2, который берет два атома в качестве своих аргументов и успешно согласуется, если первый из них в лексикографическом порядке предшествует второму.
   Предикат предшествует(+X,+Y) должен иметь в качестве входных аргумента два атома (переменной аргумент не может быть, и аргументы не сводятся к одному символу).
   Примеры правильной работы:
   ?- предшествует (aaaazzzzzzzzzzzzzzz,aab).
   Yes
   ?- предшествует (aaaazzzzzzzzzzzzzzz, aaaac).
   No
   ?- предшествует(example,examples).
   Yes
   ?- предшествует (example,bexamples).
   No
   Лексикографический порядок для атомов определяется так же как для строк в Паскале. Не используйте встроенный оператор сравнения @=< для атомов в Прологе.
2. Начиная с календаря Папы римского Грегориуса с 1752 г. сохраняется следующее правило для високосных годов (годы с 366 днями):
   • год, делимый на 4, - високосный год (например, 1972);
   • но: если он делится на 100, это не високосный год (например, 1900);
   • но: если он делится на 400, это - високосный год (например, 2000).
   Напишите предикат p(+N), который выясняет, является ли год N високосным.
3. Напишите предикат p(+N, –R), определяющий двоичное представление R в виде списка из 0 и 1 натурального числа N.
4. Напишите предикат p(+N, +B, –R), который находит список цифр числа N в системе счисления по основанию B (B < 10). Вот как можно сделать на Паскале печать десятичных цифр:
   repeat
   a:=N mod 10;
   writeln(a);
   N:=N div 10;
   until N=0;
5. Определите предикат p(+A,+N,–R), который вычисляет значение
   R = a+a*(a+1)+a*(a+1)*(a+2)+...+a*(a+1)*...*(a+n).

6. Для решения логической задачи (“волк, коза и капуста”, “отец и два сына”, “ 8 ферзей”, “рыцари и дамы”, “миссионеры и людоеды”, “обезьяна и банан” и др.) необходимо представить задачу в виде пространства состояний и найти решение с помощью поиска в глубину или ширину
   Миссионеры и людоеды
   Три миссионера и три людоеда находятся по одну сторону реки, через которую они хотят переправиться. В их распоряжении имеется лодка, которая может выдержать вес только двух человек. Кроме того, если в какой-то момент число людоедов станет больше числа миссионеров, миссионеры будут съедены независимо от того, на каком берегу реки это случится.
   Указания к решению. Различные состояния этой задачи однозначно задаются информацией, на каком берегу находятся лодка и сколько миссионеров и людоедов на этом же берегу.
   Поэтому структура

Согласована на портале № 78053

state(ЛокализацияЛодки,
ЧислоМиссионеровНаТомБерегуГдеЛодка,
ЧислоЛюдоедовНаТомБерегуГдеЛодка)
полностью описывает состояние.
Допустимые состояния для решения задачи - это те, когда людоеды не могут съесть миссионеров ни на том берегу, где лодка, ни на противоположном/
Возможные значение первого аргумента: атомы west (западный берег) и east (восточный берег).
Возможные значения остальных аргументов: 0, 1, 2 или 3.
Начальное состояние: state(east,3, 3).
Конечное состояние: state(west,3,3).

7. Задача об обезьяне и банане
Возле двери комнаты стоит обезьяна. В середине этой комнаты к потолку подвешен банан. Обезьяна голодна и хочет съесть банан, однако она не может дотянуться до него, находясь на полу. Около окна этой же комнаты на полу лежит ящик, которым обезьяна может воспользоваться. Обезьяна может предпринимать следующие действия: ходить по полу, залезать на ящик, двигать ящик (если она уже находится около него) и схватить банан, если она уже стоит на ящике прямо под бананом. Может ли обезьяна добраться до банана?
Указания к решению задачи.
Различные состояния задачи можно описать структурой
state(ПоложениеОбезьяныВКомнате, % значения: дверь, окно, середина
ОбезьянаНаЯщикеИлиНет, % значения: ящик, пол
ПоложениеЯщикаВКомнате, % значения: дверь, окно, середина
ИмеетИлиНеИмеетБанан) % значения: да, нет
Существует 4 типа ходов:
1) схватить банан - если обезьяна на ящике в середине комнаты и банана не имеет;
2) залезть на ящик, если обезьяна находится на полу, рядом с ящиком;
3) подвинуть ящик с одного разрешенного места на другое, если обезьяна на полу рядом с ящиком;
4) перейти по полу с одного разрешенного места на другое.
Начальное состояние: state('дверь','пол','окно','нет').
Конечное состояние: state(_,_,_,'да').

8. Задача о 8 ферзях
На шахматной доске 8x8 надо расставить 8 ферзей, чтобы ни один из ферзей не находился под боем другого.
Указания к решению.
Положение одного ферзя на доске задается парой целых чисел от 1 до 8: номера вертикалей и горизонталей. Легко видеть, что каждая вертикаль (как впрочем, и горизонталь) должна содержать по одному ферзю. Поэтому, мы можем экономно задавать положение на доске восьми ферзей списком из 8 чисел, задающих значения только горизонтальной координаты: так, например, список [2,5,7,4,3,6,8] говорит, что первый ферзь стоит на клетке (2, 1), второй - (5, 2), третий - (7, 3) и т. д. Различные состояния решения задачи мы можем представить в виде списка горизонтальных координат уже стоящих на доске ферзей, так, например, список [2] говорит о том, что на доске стоит только один ферзь на клетке (2,1), список [2,5] говорит о том, что на дос - ке два ферзя на клетках (2, 1) и (5,2). Список длиной 8, говорит о том, что расставлены все ферзи.
Теперь нужно определить разрешенные переходы из одного состояния задачи в другое. Для этого надо определить предикат
'не бьет'(НовыйФерзь, ФерзиУжеСтоящиеНаДоске)
Этот предикат легко определить рекурсивно:
"НовыйФерзь не бьет список ферзей [F|T], если он не бьет ферзь F и не бьет список ферзей 13 52342 T".
Начальное состояние: [].
Конечное состояние: [_,_,_,_,_,_,_,_].
Поскольку решение этой задачи при поиске выдает последовательность состояний, т.е. список списков, а нас интересует только конечная расстановка, то во втором аргументе

Согласована на портале № 78053

предикат solve (см. программу поиска в глубину в лекциях) достаточно конкретизовать только голову списка: solve([],[H|_]).

9. Задача о волке, козе и капусте

На одном берегу реки находится фермер, волк, коза и капуста. Рядом лодка. Как фермер может переправиться со всем этим "хозяйством" на другой берег? С собой на лодку он может взять только один объект: волка, козу или капусту. Когда он в лодке, на любом из берегов не должна быть "криминальная" ситуация: волк не должен находиться с козой, а коза не должна быть вместе с капустой.

Указания к решению.

Различные состояния этой задачи задаются информацией, на каком берегу находятся фермер, волк, коза и капуста, лодка всегда находится там, где фермер. Поэтому структура state(Фермер,Волк,Коза,Капуста) полностью описывает состояние. Возможные значение каждого аргумента: атомы west (западный берег) и east (восточный берег). Начальное состояние: state(east,east,east,east). Конечное состояние: state(west,west,west,west).

Контрольная работа 2. Искусственный интеллект.

Создание экспертной системы

Создайте оболочку экспертной системы.

Эта оболочка должна удовлетворять следующим требованиям:

1) если база знаний является просто программой на “почти” полном Прологе, то оболочка ведет себя как метаинтерпретатор этой программы с объяснением как было получено доказательство;

2) если предполагается, что часть информации будет запрашиваться у пользователя, то оболочка ведет активный диалог и может объяснить почему она спрашивает пользователя;

3) применяется механизм рассуждения в условиях неопределенности.

Придумайте свою базу знаний с неопределенностями. Эта база знаний должна включать также правила для предикатов askable и explainThis. В этой базе знаний необходим целевой предикат, с помощью которого проверяется достоверность различных гипотез (в базе знаний “Болезни” таким предикатом является hy(_,_)).

Обеспечьте, чтобы оболочка получала все возможные решения, а не останавливалась на одном.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 78053

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 78053

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. КСУП	В.М. Зюзьков	Разработано, 6f6d001d-703b-4074-a68d-600b5da8ce80
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Разработано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

Согласована на портале № 78053