

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института истории и международных отношений



О.С. Советова
12-04-2023

Рабочая программа дисциплины

Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки	46.04.01 История
Направленность (профиль) программы	Историко-культурное наследие Евразии
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 (з.е.)
Закреплена за кафедрой	Археологии

Виды деятельности	Очная (ОФО)	Очно-заочная (ОЗФО)	Заочная (ЗФО)
Общая трудоемкость, час	108	-	-
<i>В том числе:</i>			
контактная работа	24	-	-
- лекционные занятия	8	-	-
- лабораторные занятия	-	-	-
- практические занятия/ семинарские занятия	8	-	-
- руководство курсовой работой	-	-	-
- клинические практические занятия (практическая подготовка)	-	-	-
- контактная работа на выполнение курсового проекта	-	-	-
- практическая подготовка	8	-	-
- консультация перед экзаменом	-	-	-
самостоятельная работа	84	-	-
промежуточная аттестация	-	-	-

Форма промежуточной аттестации	Семестр (курс)		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
зачет с оценкой	1 (1)	-	-

Кемерово

Просеков
Александр
Юрьевич

Подписано электронной подписью:
Просеков Александр Юрьевич
Должность: Ректор КемГУ
Дата и время: 2024-04-30 09:18:12
00010928500011126521

Программу составил (и)

Стуколов С.В., доцент, канд. физ.-мат. наук, кафедра цифровых технологий

Рабочая программа дисциплины: Системы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 46.04.01 История (магистратура) (утвержден приказом Минобрнауки России от 18-08-2020 г. №1057)

составлена на основании учебного плана:

по направлению подготовки 46.04.01 История

утвержденного в составе ОПОП Научно-методическим советом КемГУ от 12-04-2023 (протокол №5)

Год начала подготовки по учебному плану: 2022

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры: Археологии

Зав. кафедрой: Советова Ольга Сергеевна

Председатель методической комиссии: Рагимова Камила Зейдулаховна

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК -5	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских, педагогических и прикладных задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;	ОПК-5.1 Способен комплексно использовать современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе	Знать: современные информационно-аналитические технологии Уметь: применять информационные технологии Уметь: навыками использования информационных технологий

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОФО

Семестр (курс)	1 семестр (1)
Виды деятельности	
лекционные занятия	8
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	8
руководство курсовой работой	-
клинические практические занятия (практическая подготовка)	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	8
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	84
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практи- ческие занятия / семинарские занятия	практи- ческая подготовка	само- стоятельная работа	формы текущего контроля

	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	
Раздел: Модуль 1 Введение в системы искусственного интеллекта	2	2	2	6	тест по итогам занятия доклад / конференция / реферат

Тема раздела: Тема 1 Введение в системы искусственного интеллекта

Роль интеллектуальных информационных систем в современном мире. История исследований в области искусственного интеллекта и основные понятия в данной области. Интеллектуальная информационная система и ее основные свойства. Классификация интеллектуальных информационных систем. Примеры интеллектуальных информационных систем. Формулировка концепции создания искусственного интеллекта. Определение систем искусственного интеллекта. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Информационная модель реакции систем искусственного интеллекта на воздействия окружающей среды. Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами.

Практическая работа:

- 1 Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные классы задач, решаемых ИИС.
- 2 Классический период истории ИИ: игры и доказательство теорем; поиск в пространстве состояний; алгоритм поиска в ширину; алгоритм поиска в глубину; эвристический поиск.
- 3 Романтический период истории ИИ: компьютер начинает понимать; схемы представления знаний.
- 4 Период модернизма истории ИИ: технологии и приложения.
- 5 История искусственного интеллекта в России.

Тема раздела: Тема 2 Логические основы функционирования ЭВМ

Алгебра логики. Логические высказывания и высказывательные формы. Элементарные и составные высказывания. Логические связки и операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция. Логические переменные и логические формулы. Выполнимые формулы. Тавтологически истинные формулы (тавтологии). Тавтологически ложные формулы (противоречия). Равносильные формулы. Таблицы истинности для логических формул. Правила их составления и использования. Основные законы алгебры логики. Методы упрощения логических формул. Решение логических задач средствами алгебры логики. Решение логических задач табличным способом.

Практическая работа:

- 1 Логические высказывания и высказывательные формы.
- 2 Логические переменные и логические формулы.
- 3 Таблицы истинности для логических формул.
- 4 Решение логических задач средствами алгебры логики.
- 5 Решение логических задач табличным способом.

Тема раздела: Тема 3 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта, основанных на правилах

Проблема представления знаний. Данные и знания. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Экстенциональное и интенциональное описание знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Модели представления знаний. Представление в компьютере неформальных процедур. Алгоритмические модели. Продукционные модели. Описание предметной области правилами и фактами. Методы полного перебора в ширину и в глубину. Эвристические методы поиска в пространстве состояний. Решение задач методом разбиения на подзадачи. Представление задачи в виде И-ИЛИ графа. Управление системой продукции. Семантические сети. Краткая история развития. Основные понятия семантических сетей:

представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы узлов и типы отношений. «Поверхностность» и «глубинность» знаний как основные отличия модели семантических сетей от продукционной модели. Предметные области, где семантические сети получили распространение. Примеры.

Фреймы. История появления, решаемые задачи. Анализ пространственных сцен. Понимание смысла предложений. Основные понятия фрейма: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Представление знаний об объекте при помощи фреймов. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Практическая реализация фреймовой модели. Понятия об объектно-ориентированном анализе предметной области. Объектно-ориентированный подход. Объектно-ориентированные языки программирования. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL.

Формальные логические модели. Виды логических моделей, общие термины и определения.

Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения. Математическая реализация формальной логики. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка. Методы автоматического доказательства теорем (исчисление предикатов). Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования.

Практическая работа:

- 1 Логическая модель представления знаний.
- 2 Продукционная форма представления знаний.
- 3 Семантическая модель представления знаний.
- 4 Фреймовая модель представления знаний.
- 5 Особенности различных моделей представления знаний.

Раздел: Модуль 2 Системы основанные на знаниях	2	2	2	14	тест по итогам занятия доклад / конференция / реферат
---	---	---	---	----	---

Тема раздела: Тема 4 Экспертные системы

Введение. Экспертные системы как направление исследований по искусственному интеллекту. Структура и функционирование экспертных систем. Типовая структура ЭС. Интерфейс пользователя и подсистема приобретения знаний ЭС. База знаний ЭС. База данных и механизм логического вывода ЭС. Объяснение решений ЭС. Функционирование ЭС. Разработка и использование экспертных систем. Классификация экспертных систем. Технология разработки экспертной системы. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Языки программирования. Объектно-ориентированные языки. Языки инженерии знаний. Средства автоматизации разработки ЭС. Оболочки экспертных систем. Экспертные системы в юридической практике. Устройство юридических экспертных систем.

Практическая работа:

- 1 Структура и функционирование экспертных систем.
- 2 Типовая структура ЭС.
- 3 Разработка и использование экспертных систем.
- 4 Классификация экспертных систем.
- 5 Технология разработки экспертной системы.
- 6 Инструментальные средства разработки экспертных систем. Языки программирования.
- 7 Экспертные системы в юридической практике.

Тема раздела: Тема 5 Нейронные сети

Проблемы, решаемые нейронными сетями. Биологический нейрон и формальная модель нейрона Маккалоки и Питтса. Активационная функция нейрона. Простейшая нейронная сеть. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Машинное обучение нейронной сети на примерах: обучение на примерах; решение задач классификации и линейного разделения множеств; проблемы обучения нейронной сети; пример решения задачи нейроном. Классификация нейронных сетей.

Практическая работа:

- 1 Однослойные нейронные сети.
- 2 Многослойные нейронные сети.

Тема раздела: Тема 6 Основные понятия теории распознавая образов

Понятие образа. Качественное описание задачи распознавания. Основные задачи построения систем распознавания. Особенности задач распознавания в юридической деятельности. Классификация систем распознавания. Проблема обучения распознаванию образов. Геометрический и структурный подходы. Гипотеза компактности. Обучение и самообучение. Адаптация и обучение.

Методы обучения распознаванию образов - перцептроны, нейронные сети, метод потенциальных функций, метод группового учета аргументов, метод предельных упрощений, коллективы решающих правил.

Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных - кластерный анализ, иерархическое группирование.

Практическая работа:

- 1 Качественное описание задачи распознавания.
- 2 Основные задачи построения систем распознавания.
- 3 Особенности задач распознавания в юридической деятельности.
- 4 Классификация систем распознавания.
- 5 Проблема обучения распознаванию образов.
- 6 Геометрический и структурный подходы.
- 7 Гипотеза компактности.
- 8 Обучение и самообучение.
- 9 Адаптация и обучение.
- 10 Методы обучения распознаванию образов - перцептроны, нейронные сети, метод потенциальных функций, метод группового учета аргументов, метод предельных упрощений, коллективы решающих правил.
- 11 Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных - кластерный анализ, иерархическое группирование.

Раздел: Модуль 3 Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования	4	4	2	24	тест по итогам занятия доклад / конференция / реферат
---	---	---	---	----	---

Тема раздела: Тема 7 Логическое программирование на языке Python

Краткая характеристика языка Python. Версии и реализации языка Python. Основные сферы применения языка. Альтернативные языки логического программирования. Факты и правила. Предложения. Предикаты. Общие представления о переменных. Цели (запросы) Размещение фактов, правил и запросов. Комментарии. Сопоставление и унификация. Арифметические вычисления и сравнения. Целочисленная и вещественная арифметика. Использование стандартных библиотек для анализа данных.

Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний. Дескриптивный, процедурный и машинный смысл программы на Python. Рекурсия и структуры данных в программах на Python. Использование стандартных библиотек для анализа данных.

Поиск с возвратом. Прерывание поиска с возвратом: отсечение. Детерминизм и отсечение.

Управление поиском решений Факты и правила в качестве процедур. Повтор. Использование отката с петлями. Списки и рекурсия. Работа со списками. Использование списков. Хвостовая рекурсия.

Принадлежность к списку. Поиск всех решений для цели сразу. Составные списки. Основные предикаты управления строкой. Преобразования типов. Множества.

Раздел предложений. Раздел предикатов. Раздел доменов. Раздел цели. Описание доменов. Задание типов аргументов при декларации предикатов. Арность (размерность). Синтаксис правил.

Автоматическое преобразование типов. Простые объекты данных. Составные объекты данных и функторы. Запись и чтение.

Работа с файлами. Внутренняя база фактов. Использование внутренних баз фактов. Предикаты обновления внутренней базы фактов.

Тема раздела: Тема 8 Изучение отдельных направлений анализа данных

Создание базы данных, располагающейся в оперативной памяти. Размещение базы фактов во внешней памяти. Предикаты загрузки из файла фактов во внутреннюю базу фактов.

Деревья (общие сведения). Формирование дерева. Поиск вершины в дереве. Добавление вершины в дерево. Удаление вершины из дерева. Обходы деревьев. Изображение деревьев.

Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.

Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекомендательные — системы.

Искусственный интеллект и информационные системы. Интеллектуальные информационно-поисковые системы. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.

Интеллектуальные информационно-поисковые системы. Интеллектуальные программные агенты.

Раздел: Блок лабораторных работ	-	-	2	40	лабораторная работа
--	---	---	---	----	---------------------

Тема раздела: Блок лабораторных работ

1. Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности.

2. Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение.

3. Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы.

4. Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.

5. Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний

6. Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий

7. Программные реализации моделей нечеткой логики

Итого часов	8	8	8	84	
--------------------	----------	----------	----------	-----------	--

4. Формы текущего контроля

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 20, количество: 1)

раздел дисциплины: Блок лабораторных работ

Примерное задание:

Перечень лабораторных работ (примерный)

ЛР1.1 Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности.

Цели: изучение управляющих механизмов.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Семья состоит из отца Алексея, матери Веры и трех детей: Глеба, Даши и Жени. Обстоятельства, которые складываются в семье при просмотре телевизионной передачи, таковы: если смотрит Алексей, смотрит и его жена. Смотрят либо Даша, либо Женя, либо обе вместе. Смотрят либо Вера, либо Глеб, но никогда они не смотрят оба вместе. Даша и Глеб всегда либо смотрят вместе, либо не смотрят вовсе. Если смотрит Женя, то смотрят и Алексей, и Даша. Кто при этих условиях смотрит телевизионную передачу?

ЛР1.2 Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение,

Цели; изучение нейроподобных структур.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

По обвинению в ограблении перед судом предстали А, В и С. Установлено следующее: 1) если А не виновен или В виновен, то С виновен; 2) если А не виновен, то С не виновен. Можно ли установить виновность для каждого из трех подсудимых?

ЛР1.3 Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы.

Цели: изучение когнитивной графики.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат. Про некое лицо по имени Владимир известна следующая информация. Если Владимир интересуется логикой, то он либо запишется в следующем семестре на занятия по курсу «Логика», либо он ленив. Если Владимир самостоятельно изучил литературу по логике, то он интересуется логикой. Владимир самостоятельно изучал литературу по логике, Владимир не ленив.

Вопрос: запишется ли Владимир в следующем семестре на курс «Логика»?

ЛР1.4 Интеллектуальный интерфейс; лингвистический процессор, анализ и синтез речи.

Цели: изучение лингвистического процессора.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Существуют студенты, которые любят всех преподавателей. Ни один из студентов не любит невежд. Следовательно, ни один из преподавателей не является невеждой.

ЛР2.1 Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний.

Цели: изучение средств представления онтологических знаний.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Даны утверждения. Трудные дети не логичны. Мы не презираем никого, кто не способен справиться с крокодилом. Мы презираем тех, кто нелогичен.

Докажите, что из этих утверждений следует вывод: «Трудные дети способны справиться с крокодилом».

ЛР2.2 Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий.

Цели: изучение методов представления онтологий.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат. Тони, Майк и Джон являются членами клуба альпинистов. Каждый член клуба, не являющийся горнолыжником, является альпинистом. Альпинисты не любят дождя, и всякий, кто не любит снега, не является горнолыжником. Майк не любит то, что любит Тони, и любит то, что Тони не любит, Тони любит дождь и снег. Имеется ли такой член клуба, кто является альпинистом, но не является горнолыжником?

ЛР 2.3 Программные реализации моделей нечеткой логики.

Цели: изучение моделей нечеткой логики.

Задание:

Решить задачу. Для этого условия задачи выразить с помощью формул исчисления высказываний, преобразовать формулы к множеству дизъюнктов и решить с использованием алгоритма, основанного на принципе резолюции. В отчете отобразить дерево вывода и пояснить полученный результат.

Даны утверждения. Ни одна акула не сомневается в том, что она хорошо вооружена. Рыба, которая не умеет танцевать кадрили, заслуживает сострадания. Ни одна рыба не уверена в своем вооружении, если она не имеет хотя бы три ряда зубов. Все рыбы, за исключением акул, ласковы с детьми. Тяжелые рыбы не умеют танцевать кадрили. Рыба, имеющая три ряда зубов, не заслуживает сострадания. Оцените правильность вывода: «Тяжелые рыбы не являются неласковыми с детьми»

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 15, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 3 Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования

Примерное задание:

Примерная тематика рефератов:

- 1 Адаптивные системы.
- 2 Алгоритм обратного распространения ошибки.
- 3 Биологический нейрон и формальная модель нейрона Мак-Каллока и Питтса.
- 4 Взгляды на возможность моделирования творческой деятельности человека.
- 5 Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
- 6 Идентификация проблемной области.
- 7 Индуктивный вывод деревьев решений.
- 8 Инструментарии построения экспертных систем.
- 9 Интеллектуальные базы данных.
- 10 Интеллектуальные интерфейсы.
- 11 Интеллектуальный анализ данных.
- 12 Исследования Раймунда Луллия.
- 13 Исчисление предикатов.
- 14 Классификация знаний.
- 15 Классификация методов распознавания образов.
- 16 Классификация моделей представления знаний.
- 17 Классификация экспертных систем и современные тенденции их развития.
- 18 Когнитивная графика.
- 19 Концептуализация проблемной области.
- 20 Математическая реализация формальной логики.
- 21 Математический аппарат анализа данных.
- 22 Метод минимаксного перехода.
- 23 Метод наискорейшего спуска.
- 24 Метод прямого усечения.
- 25 Методы извлечения знаний.
- 26 Методы кластерного анализа.
- 27 Многослойные нейронные сети.
- 28 Модели представления знаний.
- 29 Направления исследований в области искусственного интеллекта.
- 30 Обучение игровых программ.
- 31 Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
- 32 Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
- 33 Пандемониум Селфриджа.

- 34 Подходы к построению интеллектуальных информационных систем.
- 35 Понятие дерева возможностей.
- 36 Понятие инженерии знаний.
- 37 Понятие искусственного интеллекта.
- 38 Понятия данных, информации и знаний. Свойства знаний и отличие их от данных.
- 39 Пополнение баз знаний.
- 40 Правила Хебба для обучения персептрона.
- 41 Практическая реализация фреймовой модели.
- 42 Признаки интеллектуальных информационных систем.
- 43 Признаковый метод распознавания символов.
- 44 Применение интеллектуальных информационных систем в юриспруденции.
- 45 Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования.
- 46 Примеры применения генетических алгоритмов.
- 47 Проблемы и перспективы нейронных сетей.
- 48 Проблемы распознавания образов.
- 49 Продукционная модель представления знаний.
- 50 Рекуррентные сети.
- 51 Самообучающиеся системы.
- 52 Семантические сети.
- 53 Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
- 54 Системы нечёткой логики.
- 55 Современное развитие робототехники.
- 56 Состав и структура экспертных систем.
- 57 Структурный метод распознавания символов.
- 58 Тенденции развития искусственного интеллекта.
- 59 Теорема Геделя.
- 60 Теория нечётких множеств.
- 61 Философские, технические и научные предпосылки для создания искусственного разума.
- 62 Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения.
- 63 Фреймы.
- 64 Шаблонный метод распознавания символов.
- 65 Эволюция интеллектуальных информационных систем.
- 66 Эвристические методы поиска в пространстве состояний.
- 67 Этапы развития программных средств.
- 68 Этапы создания экспертных систем.
- 69 Язык описания продукционной модели Lisp.
- 70 Языки представления знаний.
- 71 Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 3 Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования

Примерное задание:

Примерные тестовые задания

Комплект билетов № 1 (примерный)

Билет № 1

Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.

Обобщенная схема интеллектуальной системы.

Структура систем искусственного интеллекта.

Билет №2

1. Решатель задач. Система обучения. База данных. База знаний.
2. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.
3. Система когнитивной графики.

Билет № 3

1. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.
2. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.
3. Эвристическое программирование. Методы поиска.

Билет № 4

1. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификация.
2. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.
3. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.

Билет №5

1. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.
2. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.
3. Принцип резолюции в исчислении предикатов. Унификация. Наиболее общий унификатор.

Билет № 6

1. Продукционные системы. Общие положения.
2. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
3. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 15, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 2 Системы основанные на знаниях

Примерное задание:

Примерная тематика рефератов:

- 1 Адаптивные системы.
- 2 Алгоритм обратного распространения ошибки.
- 3 Биологический нейрон и формальная модель нейрона Мак-Каллока и Питтса.
- 4 Взгляды на возможность моделирования творческой деятельности человека.
- 5 Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
- 6 Идентификация проблемной области.
- 7 Индуктивный вывод деревьев решений.
- 8 Инструментарии построения экспертных систем.
- 9 Интеллектуальные базы данных.
- 10 Интеллектуальные интерфейсы.
- 11 Интеллектуальный анализ данных.
- 12 Исследования Раймунда Луллия.
- 13 Исчисление предикатов.
- 14 Классификация знаний.
- 15 Классификация методов распознавания образов.
- 16 Классификация моделей представления знаний.
- 17 Классификация экспертных систем и современные тенденции их развития.
- 18 Когнитивная графика.
- 19 Концептуализация проблемной области.

- 20 Математическая реализация формальной логики.
- 21 Математический аппарат анализа данных.
- 22 Метод минимаксного перехода.
- 23 Метод наискорейшего спуска.
- 24 Метод прямого усечения.
- 25 Методы извлечения знаний.
- 26 Методы кластерного анализа.
- 27 Многослойные нейронные сети.
- 28 Модели представления знаний.
- 29 Направления исследований в области искусственного интеллекта.
- 30 Обучение игровых программ.
- 31 Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
- 32 Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
- 33 Пандемониум Селфриджа.
- 34 Подходы к построению интеллектуальные информационные системы.
- 35 Понятие дерева возможностей.
- 36 Понятие инженерии знаний.
- 37 Понятие искусственного интеллекта.
- 38 Понятия данных, информации и знаний. Свойства знаний и отличие их от данных.
- 39 Пополнение баз знаний.
- 40 Правила Хебба для обучения персептрона.
- 41 Практическая реализация фреймовой модели.
- 42 Признаки интеллектуальных информационных систем.
- 43 Признаковый метод распознавания символов.
- 44 Применение интеллектуальных информационных систем в юриспруденции.
- 45 Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования.
- 46 Примеры применения генетических алгоритмов.
- 47 Проблемы и перспективы нейронных сетей.
- 48 Проблемы распознавания образов.
- 49 Продукционная модель представления знаний.
- 50 Рекуррентные сети.
- 51 Самообучающиеся системы.
- 52 Семантические сети.
- 53 Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.
- 54 Системы нечёткой логики.
- 55 Современное развитие робототехники.
- 56 Состав и структура экспертных систем.
- 57 Структурный метод распознавания символов.
- 58 Тенденции развития искусственного интеллекта.
- 59 Теорема Геделя.
- 60 Теория нечётких множеств.
- 61 Философские, технические и научные предпосылки для создания искусственного разума.
- 62 Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения.
- 63 Фреймы.
- 64 Шаблонный метод распознавания символов.
- 65 Эволюция интеллектуальных информационных систем.
- 66 Эвристические методы поиска в пространстве состояний.
- 67 Этапы развития программных средств.

68 Этапы создания экспертных систем.

69 Язык описания продукционной модели Lisp.

70 Языки представления знаний.

71 Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 2 Системы основанные на знаниях

Примерное задание:

Примерные тестовые задания

Комплект билетов № 1 (примерный)

Билет № 1

Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.

Обобщенная схема интеллектуальной системы.

Структура систем искусственного интеллекта.

Билет №2

1. Решатель задач. Система обучения. База данных. База знаний.

2. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.

3. Система когнитивной графики.

Билет № 3

1. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.

2. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.

3. Эвристическое программирование. Методы поиска.

Билет № 4

1. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификация.

2. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.

3. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.

Билет №5

1. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.

2. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.

3. Принцип резолюции в исчислении предикатов. Унификация. Наиболее общий унификатор.

Билет № 6

1. Продукционные системы. Общие положения.

2. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.

3. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 15, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 1 Введение в системы искусственного интеллекта

Примерное задание:

Примерная тематика рефератов:

1 Адаптивные системы.

2 Алгоритм обратного распространения ошибки.

3 Биологический нейрон и формальная модель нейрона Мак-Каллока и Питтса.

4 Взгляды на возможность моделирования творческой деятельности человека.

- 5 Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.
- 6 Идентификация проблемной области.
- 7 Индуктивный вывод деревьев решений.
- 8 Инструментарии построения экспертных систем.
- 9 Интеллектуальные базы данных.
- 10 Интеллектуальные интерфейсы.
- 11 Интеллектуальный анализ данных.
- 12 Исследования Раймунда Луллия.
- 13 Исчисление предикатов.
- 14 Классификация знаний.
- 15 Классификация методов распознавания образов.
- 16 Классификация моделей представления знаний.
- 17 Классификация экспертных систем и современные тенденции их развития.
- 18 Когнитивная графика.
- 19 Концептуализация проблемной области.
- 20 Математическая реализация формальной логики.
- 21 Математический аппарат анализа данных.
- 22 Метод минимаксного перехода.
- 23 Метод наискорейшего спуска.
- 24 Метод прямого усечения.
- 25 Методы извлечения знаний.
- 26 Методы кластерного анализа.
- 27 Многослойные нейронные сети.
- 28 Модели представления знаний.
- 29 Направления исследований в области искусственного интеллекта.
- 30 Обучение игровых программ.
- 31 Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата.
- 32 Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов.
- 33 Пандемониум Селфриджа.
- 34 Подходы к построению интеллектуальных информационных систем.
- 35 Понятие дерева возможностей.
- 36 Понятие инженерии знаний.
- 37 Понятие искусственного интеллекта.
- 38 Понятия данных, информации и знаний. Свойства знаний и отличие их от данных.
- 39 Пополнение баз знаний.
- 40 Правила Хебба для обучения персептрона.
- 41 Практическая реализация фреймовой модели.
- 42 Признаки интеллектуальных информационных систем.
- 43 Признаковый метод распознавания символов.
- 44 Применение интеллектуальных информационных систем в юриспруденции.
- 45 Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования.
- 46 Примеры применения генетических алгоритмов.
- 47 Проблемы и перспективы нейронных сетей.
- 48 Проблемы распознавания образов.
- 49 Продукционная модель представления знаний.
- 50 Рекуррентные сети.
- 51 Самообучающиеся системы.
- 52 Семантические сети.
- 53 Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.

- 54 Системы нечёткой логики.
- 55 Современное развитие робототехники.
- 56 Состав и структура экспертных систем.
- 57 Структурный метод распознавания символов.
- 58 Тенденции развития искусственного интеллекта.
- 59 Теорема Геделя.
- 60 Теория нечётких множеств.
- 61 Философские, технические и научные предпосылки для создания искусственного разума.
- 62 Формальная (Аристотелева) логика: имена, высказывания, процедуры доказательства и опровержения.
- 63 Фреймы.
- 64 Шаблонный метод распознавания символов.
- 65 Эволюция интеллектуальных информационных систем.
- 66 Эвристические методы поиска в пространстве состояний.
- 67 Этапы развития программных средств.
- 68 Этапы создания экспертных систем.
- 69 Язык описания продукционной модели Lisp.
- 70 Языки представления знаний.
- 71 Языки программирования для искусственного интеллекта и языки представления знаний.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Модуль 1 Введение в системы искусственного интеллекта

Примерное задание:

Примерные тестовые задания

Комплект билетов № 1 (примерный)

Билет № 1

Направления исследований в области систем искусственного интеллекта.

Обобщенная схема интеллектуальной системы.

Структура систем искусственного интеллекта.

Билет №2

1. Решатель задач. Система обучения. База данных. База знаний.

2. Система объяснения. Система доверия. Блок обоснования.

3. Система когнитивной графики.

Билет № 3

1. Программы решения интеллектуальных задач. Игровые программы.

2. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Узнающие программы.

3. Эвристическое программирование. Методы поиска.

Билет № 4

1. Представление знаний. Модели представления знаний. Их классификация.

2. Логические модели представления знаний. Формальная система. Интерпретация и свойства формальных систем.

3. Исчисление высказываний как формальная система. Исчисление предикатов как формальная система. Логические следствия.

Билет №5

1. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.

2. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.

3. Принцип резолюции в исчислении предикатов. Унификация. Наиболее общий унификатор.
Билет № 6

1. Продукционные системы. Общие положения.
2. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
3. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.

5. Формы промежуточной аттестации

- зачет с оценкой - 1 курс, 1 семестр (шкала: значение от 0 до 20)

Примерное задание:

Вопросы для подготовки к зачету и дифференцированному зачету:

- 1) Понятие интеллектуальных информационных систем. Основные понятия и определения.
- 2) Стадии разработки экспертных систем. Идентификация проблемы.
- 3) Искусственный интеллект, история развития искусственного интеллекта.
- 4) Концептуализация, как стадия экспертной системы.
- 5) Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
- 6) Экспертные системы. Формализация.
- 7) Классификация интеллектуальных систем. Классификация по масштабу, по сфере применения.
- 8) Реализация экспертных систем.
- 9) Классификация интеллектуальных систем. Классификация по способу организации.
- 10) Тестирование.
- 11) Области применения интеллектуальных систем.
- 12) Участники процесса проектирования интеллектуальной информационной системы.
- 13) Представление знаний и вывод на знаниях.
- 14) Коллектив разработчиков информационной системы.
- 15) Данные и знания.
- 16) Коллектив разработчиков экспертной системы. Пользователь.
- 17) Представление знаний. Модели представления данных.
- 18) Понятие эксперта, как участника процесса проектирования интеллектуальной информационной системы.
- 19) Модели представления знаний: продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели.
- 20) Коллектив разработчиков интеллектуальной информационной системы.
- 21) Вывод на знаниях.
- 22) Коллектив разработчиков интеллектуальной экспертной системы. Программист.
- 23) Данные и знания. Машина вывода.
- 24) Участники процесса проектирования интеллектуальной системы. Инженер по знаниям.
- 25) Стратегия управления выводом.
- 26) Машинное обучение.
- 27) Методы поиска в ширину и глубину.
- 28) Компоненты процесса обучения.
- 29) Нечеткие знания. Основные понятия.
- 30) Индуктивное обучение, как часть машинного обучения.
- 31) Основы теории нечетких множеств.
- 32) Машинное обучение. Системы, основанные на индуктивном обучении.
- 33) Операции с нечеткими множествами.
- 34) Экспертные системы. Основные понятия и определения.
- 35) Составные части экспертной системы: база знаний, интерпретатор, диалоговый компонент, объяснительный компонент,

компонент приобретения знания.

36) Определение экспертной системы.

37) Области создания и применения экспертных систем.

38) Общие принципы построения и функционирования экспертных систем.

39) Динамические сети.

40) Этапы проектирования экспертных систем.

41) Стадии разработки экспертных систем.

42) Модели представления знаний: продукционные модели, семантические сети, фреймы, формальные логические модели.

43) Архитектура ЭС реального времени

44) Жизненный цикл ЭС реального времени

45) Составные части интеллектуальной информационной системы

46) Сеть автоассоциативной памяти

47) Конфигурации сетей с обратными связями

48) Состояние и тенденции развития интеллектуальных информационных

49) Успехи интеллектуальных информационных систем и их причины

Критерии оценивания:

18-20 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

14-17 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

11-13 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-10 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 1 (1)	
-------------------------------	--

Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
доклад / конференция / реферат	Модуль 1 Введение в системы искусственного интеллекта	15	
доклад / конференция / реферат	Модуль 2 Системы основанные на знаниях	15	
доклад / конференция / реферат	Модуль 3 Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования	15	
лабораторная работа	Блок лабораторных работ	20	
тест по итогам занятия	Модуль 1 Введение в системы искусственного интеллекта	5	
тест по итогам занятия	Модуль 2 Системы основанные на знаниях	5	
тест по итогам занятия	Модуль 3 Алгоритмы искусственного интеллекта на языке программирования	5	
Максимальный текущий балл		80	60
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой	
Максимальный аттестационный балл		20	40
Общий балл по дисциплине		100	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для экзамена, зачета с оценкой, курсовой работы (форма контроля из учебного плана):

Сумма баллов	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	Отлично
66-85	4	Хорошо
51-65	3	Удовлетворительно
0-50	2	Неудовлетворительно

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485440>
2. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 2. — 194 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>
3. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — Часть 1. — 175 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>
4. Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255557>
5. Толмачёв, С. Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 86 с. — ISBN 978-5-85546-702-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63722>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office, Microsoft Windows, СПС "КонсультантПлюс" (отечественное программное обеспечение), ЭПС "Система Гарант" (отечественное программное обеспечение)).
2. Свободное программное обеспечение (7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Google Chrome, Mozilla Firefox, WinDjView (отечественное программное обеспечение)).
3. Специальное программное обеспечение по требованиям ФГОС ВО.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы КемГУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с ФГОС ВО:

- специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КемГУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием, спецоборудованием, информационно-телекоммуникационным оборудованием и компьютерным доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используются презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

10. Образовательные технологии

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.