

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Агабекян Раиса Левоновна

Должность: ректор

Дата подписания: 07.02.2024 08:44:30

Уникальный программный ключ:

4237c7ccb9b9e111bbaf1f4fcd9201d015c4dbaa123f7747309b990cbe

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ»  
(г. Краснодар)**

**(НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент

\_\_\_\_\_ Н.И. Севрюгина

20.11.2023

## Б1.В.04

# Методология разработки интеллектуальных систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра математики и вычислительной техники</b>		
Учебный план	45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 6	
аудиторные занятия	80		
самостоятельная работа	28		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		
часов на контроль	34,7		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 1/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа на аттестации (в период экз. сессий)	0,3	0,3	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	81,3	81,3	81,3	81,3
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	34,7	34,7	34,7	34,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.э.н., доцент, Исикова Н.П.*

Рецензент(ы):

*д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Методология разработки интеллектуальных систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 324)

составлена на основании учебного плана:

45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере  
утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	получение обучающимися базовых знаний в области интеллектуальных систем и технологий, включая фундаментальные
1.2	понятия и общие принципы построения и организации функционирования интеллектуальных систем, а также знаний об основных видах современных интеллектуальных систем, имеющих практическое применение, и освоение методов и вычислительных средств, применяемых для разработки систем этого класса.
Задачи: - понимание концептуальных положений в области интеллектуальных информационных систем; - практическое применение теоретических подходов к проведению разработки интеллектуальных информационных систем; - овладение техническими навыками, связанными с использованием современных средств разработки интеллектуальных информационных систем, обеспечения и реализации информационных технологий.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектирование и архитектура интеллектуальных систем
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения</b>	
<b>ПК-5: Способен использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем</b>	
<b>ПК-5.1: Знает синтаксис, семантику, возможности и ограничения языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем</b>	
<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний синтаксиса, семантики, возможностей и ограничений языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем
Уровень 2	Уровень знаний синтаксиса, семантики, возможностей и ограничений языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний синтаксиса, семантики, возможностей и ограничений языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<b>ПК-5.2: Умеет применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального анализа данных и интеллектуальных информационных систем</b>	
<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального анализа данных и интеллектуальных информационных систем, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального анализа данных и интеллектуальных информационных систем, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального анализа данных и интеллектуальных информационных систем, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
<b>ПК-5.3: Владеет методами разработки систем интеллектуального анализ данных, интеллектуальных и информационных систем</b>	
<b>Владеть</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков использования методов разработки систем интеллектуального анализ данных, интеллектуальных и информационных систем с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки использования методов разработки систем интеллектуального анализ

	данных, интеллектуальных и информационных систем с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использования методов разработки систем интеллектуального анализ данных, интеллектуальных и информационных систем без ошибок и недочётов

**ПК-9: Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений**

**ПК-9.1: Знает теоретические основы методов оптимизации**

<b>Знать</b>	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний теоретических основ методов оптимизации
Уровень 2	Уровень знаний теоретических основ методов оптимизации в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний теоретических основ методов оптимизации в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

**ПК-9.2: Умеет применять методы поиска оптимальных решений в практической деятельности**

<b>Уметь</b>	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения применять методы поиска оптимальных решений в практической деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения применять методы поиска оптимальных решений в практической деятельности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения применять методы поиска оптимальных решений в практической деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме

**ПК-9.3: Владеет методами анализа преимуществ и рисков возможных решений с использованием математических методов**

<b>Владеть</b>	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков использования методов анализа преимуществ и рисков возможных решений с использованием математических методов с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки использования методов анализа преимуществ и рисков возможных решений с использованием математических методов с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использования методов анализа преимуществ и рисков возможных решений с использованием математических методов без ошибок и недочётов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
	<b>Раздел 1. Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление</b>					
1.1	Понятие об ИИ как о научном направлении. Интеллектуальные виды деятельности человека и интеллектуальные задачи. Цели и направления исследований в области ИИ. Области практических применений теории ИИ. Формирование научного направления ИИ в мире и в нашей стране. /Лек/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Практическое занятие № 1. Освоение методов логического вывода на основе аппарата формальных логических систем (ФЛС) /Пр/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Понятие об ИИ как о научном направлении. Интеллектуальные виды деятельности человека и интеллектуальные задачи. Цели и направления исследований в области ИИ. Области практических применений теории ИИ. /Ср/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

1.4	Лабораторная работа № 1 /Лаб/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 2. Интеллектуальные системы (ИС).Понятие ИС. Экспертные системы (ЭС)-основной класс ИС. Классификация ИС.</b>					
2.1	Понятие интеллектуальной системы (ИС). Принципы функционирования и построения структуры ИС.Основные виды ИС. Понятие экспертной системы (ЭС). Структура и процесс функционирования ЭС. Виды задач, решаемых с помощью ЭС. Основные свойства ЭС, их особенности по сравнению с традиционными программными системами. Основные виды ИС: Классификация ИС (по различным признакам). Основные виды ИС. /Лек/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Освоение методов поиска, основанных на применении аппарата теории графов - разработка процедур поиска путей в графе с помощью известных алгоритмов (для конкретных исходных данных) /Пр/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Лабораторная работа 2 /Лаб/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1
2.4	Понятие интеллектуальной системы (ИС). Принципы функционирования и построения структуры ИС.Основные виды ИС. Понятие экспертной системы (ЭС). Структура и процесс функционирования ЭС. Виды задач, решаемых с помощью ЭС. Основные свойства ЭС, их особенности по сравнению с традиционными программными системами. Основные виды ИС: Классификация ИС (по различным признакам). Основные виды ИС. /Ср/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 3. Основные подходы к решению интеллектуальных задач, реализуемые в ИС: логический вывод и поиск решения.</b>					

3.1	<p>Понятие логического вывода и формальной логической системы (ФЛС). Основные практически применяемые ФЛС - исчисление высказываний (ИВ) и исчисление предикатов (ИП): основные понятия и методы логического вывода в этих ФЛС. Поиск решения: основные понятия, поиск в пространстве состояний. Выполнение процедуры поиска с использованием аппарата теории графов, (основные подходы и алгоритмы). Генетические алгоритмы поиска (ГА) и их применение для решения конкретных задач /Лек/</p>	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	<p>Освоение основных положений теории генетических алгоритмов и способов их применения при решении задач поиска /Пр/</p>	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.3	<p>Лабораторная работа 3 /Лаб/</p>	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1
3.4	<p>Понятие логического вывода и формальной логической системы (ФЛС). Основные практически применяемые ФЛС - исчисление высказываний (ИВ) и исчисление предикатов (ИП): основные понятия и методы логического вывода в этих ФЛС. Поиск решения: основные понятия, поиск в пространстве состояний. Выполнение процедуры поиска с использованием аппарата теории графов, (основные подходы и алгоритмы). Генетические алгоритмы поиска (ГА) и их применение для решения конкретных задач /Ср/</p>	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<p><b>Раздел 4. Представление знаний в ИС и получение решения на основе знаний о предметной области</b></p>					
4.1	<p>Концепция знаний в ИИ. Специфика понятия "знания" в отличие от понятия "данные". Виды знаний, проблема представления знаний в ИС. Формальные модели представления знаний в ИС. Продукционная модель представления знаний: основные понятия и процесс вывода решения на основе продукционных правил, Фреймовая модель представления знаний: основные понятия: фрейм, система фреймов, представление объектов и ситуаций с помощью фреймов, наследование информации, принцип работы ИС, использующей фреймовую модель представление знаний. /Лек/</p>	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.2	<p>Разработка прямой и обратной процедуры логического вывода в ЭС на основе продукционных правил для решения конкретной задачи. /Пр/</p>	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

4.3	Лабораторная работа 4 /Лаб/	6	2	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1
4.4	Концепция знаний в ИИ. Специфика понятия "знания" в отличие от понятия "данные". Виды знаний, проблема представления знаний в ИС. Формальные модели представления знаний в ИС. Продукционная модель представления знаний: основные понятия и процесс вывода решения на основе продукционных правил, Фреймовая модель представления знаний: основные понятия: фрейм, система фреймов, представление объектов и ситуаций с помощью фреймов, наследование информации, принцип работы ИС, использующей фреймовую модель представление знаний. /Ср/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 5. Представление неопределенности знаний в ИС и принципы получения решения с учетом неопределенности знаний</b>					
5.1	Источники неопределенности знаний в ИС. Основные подходы к представлению неопределенности знаний. 1.Вероятностный (байесовский подход): теоретические положения и их применение при представлении знаний в продукционных ЭС. 2. Подход на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики. Элементы теории нечетких множеств и нечеткой логики. Факторы уверенности и их применение для представления неопределенности знаний в продукционных ЭС. Понятие нечеткого логического вывода /Лек/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.2	Освоение метода представления знаний с помощью фреймов на примерах описания элементов конкретной предметной области (объектов, процессов, ситуаций) на основе фреймовой модели /Пр/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.3	Лабораторная работа 5 /Лаб/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1

5.4	Источники неопределенности знаний в ИС. Основные подходы к представлению неопределенности знаний. 1.Вероятностный (байесовский подход): теоретические положения и их применение при представлении знаний в продукционных ЭС. 2. Подход на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики. Элементы теории нечетких множеств и нечеткой логики. Факторы уверенности и их применение для представления неопределенности знаний в продукционных ЭС. Понятие нечеткого логического вывода /Ср/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 6. Методология разработки ИС и процесс приобретения знаний интеллектуальной системы на этапе разработки. Инструментальные средства разработки ЭС.</b>						
6.1	Принципиальный подход к разработке ИС - принцип "прототипирования". Этапы процесса разработки ИС (на примере разработки ЭС). Основные этапы и стратегии получения знаний, необходимых для работы ИС. Методы и средства извлечения знаний из источников знаний (эксперт, текстовые источники). Основные виды инструментальных средства разработки ЭС. Понятие инструментального комплекса разработки ЭС. /Лек/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.2	Освоение основных подходов к представлению неопределенности знаний ИС на примерах их применения для представления неопределенных знаний в продукционных ЭС. /Пр/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.3	Лабораторная работа 6 /Лаб/	6	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.4	Принципиальный подход к разработке ИС - принцип "прототипирования". Этапы процесса разработки ИС (на примере разработки ЭС). Основные этапы и стратегии получения знаний, необходимых для работы ИС. Методы и средства извлечения знаний из источников знаний (эксперт, текстовые источники). Основные виды инструментальных средства разработки ЭС. Понятие инструментального комплекса разработки ЭС. /Ср/	6	6	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>						
7.1	Консультация /Консл/	6	1	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
7.2	Экзамен /КАЭ/	6	0,3	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Искусственный интеллект (ИИ) как научное направление

1. Интеллектуальные виды деятельности человека и интеллектуальные задачи (основные виды). Характерные особенности задач искусственного интеллекта. Цели исследований в области ИИ.
2. Два принципиально различных подхода к созданию искусственных интеллектуальных устройств, определившие два основных направления в ИИ.

Основные направления исследований в области ИИ, их краткая характеристика.

Области практического применения результатов теории ИИ.

Раздел 2. Интеллектуальные системы (ИС). Понятие ИС. Экспертные системы (ЭС) - основной класс ИС. Классификация ИС.

1. Понятие интеллектуальной системы. Особенности задач, решаемых интеллектуальными системами. Два основных подхода к решению задач в интеллектуальных системах. Их принципиальное отличие от подхода к решению задач с помощью "обычных" компьютерных систем.
2. Основные признаки интеллектуальности системы, четыре основных класса ИС, соответствующие этим признакам.
3. Понятие экспертной системы (ЭС). Особый класс задач, решаемых экспертными системами. Критерии отнесения задач к данному классу и особенности этих задач. Привести примеры задач этого класса.
4. Что такое экспертная система? Основные свойства задач, решаемых ЭС, их отличия от задач, решаемых с помощью обычных компьютерных программ.
5. Принципы организации функционирования ЭС и построения ее структуры, отличающие ЭС от традиционных компьютерных систем. Структура идеальной ЭС (типовая структура ЭС) - основные компоненты ЭС и их взаимодействие.).
- Режимы функционирования ЭС, понятия статической и динамической ЭС, оболочки ЭС. Для чего нужны оболочки ЭС?
6. Что такое экспертная система? Основные свойства ЭС. Особенности ЭС по сравнению с традиционными программными системами, отличия ЭС от других видов программ в области ИИ.
7. Основные виды задач, решаемых с помощью ЭС (привести примеры задач).
8. Принципы классификации ЭС и основные классы ЭС. Области применения ЭС. Основные свойства ЭС.

Раздел 3 Основные подходы к решению интеллектуальных задач, реализуемые в ИС,

логический вывод и поиск решения.

1. Понятие логического вывода. Типы логических рассуждений. Понятие формальной логической системы (ФЛС), основные составляющие ФЛС, понятие

правила вывода. Что значит доказать теорему в формальной логической системе?

2. Формальное определение исчисления высказываний (ИВ) как ФЛС. Основная система логических операций ИВ. Правила вывода в ИВ. Привести пример формулировки теоремы на основе понятий ИВ.

3. Доказательство теорем в исчислении высказываний (ИВ): понятие теоремы в ИВ и ее доказательства, два подхода к доказательству теорем в ИВ. Доказательство теорем в ИВ с помощью построения таблиц истинности. Привести пример доказательства теоремы этим способом.

4. Доказательство теорем в исчислении высказываний (ИВ): понятие доказательства теоремы в ИВ, два подхода к доказательству теорем в ИВ, доказательство теорем в ИВ методом резолюции (идея и процедура доказательства, правило резолюции). Привести пример доказательства теоремы этим способом.

5. Понятие предиката. Формальное определение исчисления предикатов (ИП) как ФЛС. Атомарные формулы и термы. Правила вывода в ИП. Привести пример формулировки теоремы на основе понятий ИП.

6. Понятие квантора в исчислении предикатов (ИП), квантор общности и квантор существования. Привести примеры утверждений, выраженных на языке ИП с использованием кванторов.

7. Доказательство теорем в исчислении предикатов (ИП): понятие теоремы в ИП и ее доказательства, два подхода к доказательству теорем в ИП. Доказательство теорем в ИП с помощью непосредственного применения правил вывода ("прямое доказательство"). Привести пример прямого доказательства теоремы в ИП.

8. Доказательство теорем в исчислении предикатов (ИП) методом резолюции (идея и процедура доказательства, правило резолюции, его формулировка в ИП). Привести пример доказательства теоремы в ИП методом резолюции.

9. Принцип поиска решения как один из основных подходов к решению задач в ИС (общие понятия и принцип поиска). Поиск в пространстве состояний. Понятия "состояний" и "операторов". Задача поиска в пространстве состояний

(Привести примеры).

10. Представление пространства поиска в виде графа. Формулировка задачи поиска в пространстве состояний на основе понятий теории графов. Принцип

выполнения процедуры поиска на графе.

11. Поиск в пространстве, представленном в виде дерева: построение древа поиска для заданного графа, его характеристики, критерии эффективности процедур поиска в пространстве, представленном в виде дерева; общий подход к решению задачи поиска по дереву (на примере задачи поиска пути между городами).

12. Понятия «основного поиска» и «оптимального поиска». Методы «основного поиска» (т.е. поиска какого-либо пути на дереве): «слепые методы» и «информированные методы» (на примерах).

13. Оптимальный поиск - поиск пути минимальной стоимости на дереве: Алгоритмы АТ и А

КТ (привести блок-схемы алгоритмов и показать применение этих алгоритмов на примерах). В чем их различие? Что такое Алгоритм А\*? - общее представление.

14. Генетические алгоритмы поиска (ГА): цели создания ГА, основные понятия и термины, простой ГА (блок-схема ГА, основные генетические операторы, процесс выполнения ГА при решении конкретной задачи). Примеры задач, для решения которых целесообразно применение ГА.

15. Применение генетических алгоритмов для решения задач поиска (на примере конкретной задачи): остановка задачи в терминах ГА, блок-схема ГА для решения данной задачи и соответствующие генетические операторы). Возможные примеры задач: рациональное статическое планирование выполнения задач в вычислительной системе (т.е. их распределение между модулями ВС), разработка рациональной конфигурации многокомпонентной системы (напр., формирование набора аппаратных или программных модулей системы) и т.п.

Раздел 4. Представление знаний в ИС и получение решения и на основе знаний о предметной области

1. Понятие знаний: знания и данные, специфические черты знаний как особой формы представления информации, основное отличие понятия «знания» от понятия «данные». Для чего используются знания в ЭС? Почему ЭС относят к классу систем, основанных на знаниях (СОЗ)?

2. Краткая характеристика понятия "знаний", основное отличие понятия «знания» от понятия «данные». Классификация знаний: по содержанию, по форме представления. Понятие модели представления знаний, какие модели представления знаний вам известны и для чего они применяются?

3. Суть подхода к решению задач в ИС на основе знаний. В чем состоит проблема представления знаний? Основные модели представления знаний (перечислить с кратким пояснением). Какие из них нашли наибольшее практическое применение?

4. Продукционная модель представления знаний: понятие продукции, правило продукции, классификация ядер продукции. Привести примеры ядер продукции различных классов.

5. Процесс получения решения в ИС с помощью логического вывода при использовании продукционной модели представления знаний. Два класса процедур вывода (пояснить на примерах).

6. Управление выполнением процедуры вывода решения на основе продукционных правил. Что такое конфликтный набор правил? Основные стратегии разрешения конфликтов при выполнении вывода. в продукционной системе.

7. Представление знаний с помощью фреймов: понятие фрейма, общий вид фрейма (его графическое представление), понятия протофрейма и фрейма-экземпляра. Понятие системы фреймов, как она формируется?.

Привести пример описания конкретного объектов (а) с помощью фрейма и (б) с помощью системы фреймов (НЕ из лекций!).

8. Понятие фрейма как модели представления знаний в ЭС. Для чего и как строится система фреймов? В чем состоит принцип наследования информации?

Что такое поиск по образцу? Привести пример описания конкретной ситуации (а) с помощью фрейма и (б) с помощью системы фреймов (НЕ из лекций!).

Раздел 5. Представление неопределенности знаний в ИС и принципы получения решения с

учетом неопределенности знаний.

1. Вероятностный (байесовский подход) к представлению неопределенности знаний - теоретические положения.

2. Принципы применения байесовского подхода для представлении знаний в продукционных ЭС.

3. Представление неопределенности знаний на основе теории нечетких множеств: понятия нечеткого множества и функции принадлежности, операции над нечеткими множествами.

4. Понятие фактора уверенности и его применение в продукционных ЭС, работающих с неопределенными знаниями и исходными данными. Оценка неопределенности результата решения задачи на основе факторов уверенности, оценивающих неопределенность используемых знаний и исходных данных. Привести примеры.

Раздел 6. Методология разработки ИС и процесс приобретения знаний интеллектуальной системой на этапе разработки. Инструментальные средства разработки ЭС.

1. Принципиальный подход к разработке ИС - принцип "прототипирования". Этапы процесса разработки ИС (на примере ЭС), их краткая характеристика. Связь этапов разработки ЭС с процессом получения знаний.

2. Проблема получения знаний интеллектуальной системой. Три основных стратегии получения знаний.

3. Источники знаний, участники выполнения процесса получения знаний ЭС. Модели получения знаний. Фазы процесса получения знаний, их связь с этапами разработки ЭС.
4. Фаза извлечения знаний - общая характеристика (источники знаний, участники процесса извлечения знаний, их роль). Понятие поля знаний, его место в общем процессе получения знаний. Методы извлечения знаний из источников знаний - классификация и характеристика методов.
5. Основные виды инструментальных средств разработки ЭС - краткая характеристика. Понятие инструментального комплекса разработки ЭС

### 5.2. Темы письменных работ

1. Основные понятия: искусственный интеллект, интеллектуальная информационная система, экспертная система, нейронная сеть, база знаний.
2. Области применения искусственного интеллекта (примеры).
3. Задачи, решаемые интеллектуальными информационными системами.
4. Предметная и проблемная область искусственного интеллекта.
5. Представление данных и знаний
6. Структура понятий, представление понятий
7. Представление знаний. Семантическая модель.
8. Представление знаний. Продукционная модель.
9. Представление знаний. Фреймовая модель.
10. Классификация уровней понимания.
11. Стратегии получения знаний. Методы приобретения знаний.
12. Стратегии получения знаний. Извлечение знаний.
13. Практические методы извлечения знаний. Пассивные и текстологические.
14. Практические методы извлечения знаний. Активные.
15. Психологический аспект извлечения знаний.
16. Лингвистический аспект извлечения знаний.
17. Гносеологический аспект извлечения знаний. Этапы познания.
18. Нечеткие множества. Нечеткие лингвистические переменные
19. Операции над нечеткими множествами
20. Пополнение знаний
21. Экспертные системы.
22. Архитектура экспертных систем.
23. Этапы разработки экспертных систем.
24. Искусственные нейронные сети.
25. Этапы решения задач при помощи искусственных нейронных сетей.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Аналоговая модель — не выглядит как реальная система, но повторяет ее поведение. воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации. используются для оценки сценариев, которые меняются во времени. наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе

Фактически инженерия знаний:

обеспечить создание единых инструментальных (языковых) средств, успешно и эффективно реализующих методы доступа к информации и обработки ее, типичные и для искусственного интеллекта и для технологии баз данных, и не зависящие от того, где эта информация размещается.

методология ЭС, которая охватывает методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов.

обеспечить ряд средств, представленных в основном в технологии баз данных, но приспособленных к требованиям СУБД совокупность моделей, методов и технических приемов, нацеленных на создание систем, которые предназначены для решения проблем с использованием знаний.

Системы интерпретации:

включают прогнозирование погоды, демографические предсказания, экономическое прогнозирование, оценки урожайности, а также военное, маркетинговое и финансовое прогнозирование выявляют описания ситуации из наблюдений.

специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.

сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели.

Динамическая математическая модель:

упрощенное представление или абстракция действительности.

используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.

наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.

Системы предсказания:

сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели

включают прогнозирование погоды, демографические предсказания, экономическое прогнозирование, оценки урожайности, а также военное, маркетинговое и финансовое прогнозирование.

специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.

выявляют описания ситуации из наблюдений.

Основные категории моделей для различных ситуаций принятия решений:

Имитационное моделирование

Визуальное моделирование и имитация

Оптимизация с использованием математического программирования

Эвристическое программирование

все перечисленное

Решения с несколькими альтернативами

Интеллектуальный анализ данных или Data Mining:

информация, которая организована и проанализирована с целью сделать ее понятной и применимой для решения задачи или принятия решений.

оперативная обработка транзакций

термин, используемый для описания открытия знаний в базах данных, выделения знаний, изыскания данных, исследования данных, обработки образцов данных, очистки и сбора данных; здесь же подразумевается сопутствующее ПО.

оперативная обработка транзакций

Статическая математическая модель:

упрощенное представление или абстракция действительности.

используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.

наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе. воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.

Модельный процессор обычно реализует следующие действия:

подтверждение и интерпретация инструкций моделирования, поступающих от диалогового компонента системы и

проведение их в систему управления моделями

интеграция модели, т.е. совмещение операций нескольких моделей, когда это необходимо

все перечисленные

исполнение модели, т.е. процесс управления текущим прогоном или реализацией модели

Инженерия знаний представляет собой:

совокупность моделей, методов и технических приемов, нацеленных на создание систем, которые предназначены для решения проблем с использованием знаний.

обеспечить создание единых инструментальных (языковых) средств, успешно и эффективно реализующих методы доступа к информации и обработки ее, типичные и для искусственного интеллекта и для технологии баз данных, и не зависящие от того, где эта информация размещается.

обеспечить ряд средств, представленных в основном в технологии баз данных, но приспособленных к требованиям СУБЗ методология ЭС, которая охватывает методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов.

База знаний:

обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.

знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.

система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.

минимальные структуры информации, не-обходимые для представления класса объектов, явлений или процессов

Цель интеграции для разработчиков интеллектуальных систем:

обеспечить создание единых инструментальных (языковых) средств, успешно и эффективно реализующих методы доступа к информации и обработки ее, типичные и для искусственного интеллекта и для технологии баз данных, и не зависящие от того, где эта информация размещается.

обеспечить ряд средств, представленных в основном в технологии баз данных, но приспособленных к требованиям СУБЗ.

совокупность моделей, методов и технических приемов, нацеленных на создание систем, которые предназначены для решения проблем с использованием знаний

методология ЭС, которая охватывает методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов.

Физическая модель —

используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.

упрощенное представление или абстракция действительности

воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.

наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе.

Модель —

воспроизводит простой «снимок» (или «слепок») ситуации.  
упрощенное представление или абстракция действительности.  
используются для оценки сценариев, которые меняются во времени.  
наименее абстрактная модель — является физической копией системы, обычно в отличном от оригинала масштабе

Цель интеграции для администраторов БЗ:  
обеспечить создание единых инструментальных (языковых) средств, успешно и эффективно реализующих методы доступа к информации и обработки ее, типичные и для искусственного интеллекта и для технологии баз данных, и не зависящие от того, где эта информация размещается.  
обеспечить ряд средств, представленных в основном в технологии баз данных, но приспособленных к требованиям СУБЗ.  
совокупность моделей, методов и технических приемов, нацеленных на создание систем, которые предназначены для решения проблем с использованием знаний  
методология ЭС, которая охватывает методы добычи, анализа и выражения в правилах знаний экспертов.

OLAP — Online Analytical Processing:  
оперативная аналитическая обработка  
оперативная обработка транзакций  
термин, используемый для описания открытия знаний в базах данных, выделения знаний, изыскания данных, исследования данных, обработки образцов данных, очистки и сбора данных; здесь же подразумевается сопутствующее ПО  
информация, которая организована и проанализирована с целью сделать ее понятной и применимой для решения задачи или принятия решений.

Системы диагностики:  
выявляют описания ситуации из наблюдений.  
включают диагностику в медицине, электронике, механике и программном обеспечении.  
сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели  
специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.

Экспертиза:  
минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов  
обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.  
знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.  
система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.

Экспертная система:  
минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов  
обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.  
знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.  
система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.

Экспертные системы используются для ...  
автоматического принятия сложных решений;  
оказания помощи для хранения баз знаний;  
оказания помощи при работе с базами данных;  
оказания помощи при работе с базами знаний;  
оказания помощи в принятии сложных решений.

Логическая модель знаний состоит из ...  
фактов и правил;  
фактов;  
правил;  
предложений;  
заявлений.

Что такое факт?  
это логическая модель знаний;  
это утверждение общего характера;  
это утверждение правила;  
это частное утверждение;  
нет правильного ответа.

Что такое правило?  
это утверждение факта;  
это частное утверждение;  
это утверждение общего характера;

это логическая модель знаний;  
нет правильного ответа.

Что такое база знаний?

это компьютерная модель знаний специалиста в определенной предметной области;  
это компьютерная модель логических рассуждений специалиста в определенной предметной области;  
это компьютерная модель фактов;  
это компьютерная модель правил;  
все ответы правильные.

Что такое механизм вывода?

нет правильного ответа;  
это модель алгоритма вывода ответов на экран монитора;  
это вывод ответов на внешние запоминающие устройства компьютера;  
это модель алгоритма создания ответов ;  
это модель логических рассуждений, на основе базы знаний.

В основу языка логического программирования ПРОЛОГ положена ...

модель правил базы знаний;  
модель логических рассуждений на основе базы знаний;  
модель эксперта;  
логическая модель структуры базы знаний;  
нет правильного ответа.

"Земля – планета Солнечной системы." Это ...

нет правильного ответа;  
правило;  
цель;  
механизм вывода;  
факт.

Экспертная система:

Варианты ответа:

- знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.
- минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов
- обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.
- система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.

Экспертиза:

Варианты ответа:

- знания, необходимые для понимания, формулирования и решения задач.
- система, которая использует человеческие знания, встраиваемые в компьютер, для решения задач, которые обычно требуют человеческой экспертизы.
- минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов
- обширное, специфическое знание для решения задачи, извлеченное из обучения, чтения и опыта.

Системы диагностики:

Варианты ответа:

- включают диагностику в медицине, электронике, механике и программном обеспечении.
- специализируются на задачах планирования, например, такой как автоматическое программирование.
- сравнивают наблюдения поведения системы со стандартами, которые представляются определяющими для достижения цели
- выявляют описания ситуации из наблюдений.

OLAP — Online Analytical Processing:

Варианты ответа:

- термин, используемый для описания открытия знаний в базах данных, выделения знаний, изыскания данных, исследования данных, обработки образцов данных, очистки и сбора данных; здесь же подразумевается сопутствующее ПО
- информация, которая организована и проанализирована с целью сделать ее понятной и применимой для решения задачи или принятия решений.
- оперативная аналитическая обработка
- оперативная обработка транзакций

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический

вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бруссард М.	Искусственный интеллект: пределы возможного: Научно-популярная литература	Москва: ООО "Альпина нон-фикшн", 2020, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=368678">https://znanium.com/catalog/document?id=368678</a>
Л1.2	Авдеенко Т.В., Целебровская М.Ю.	Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=397617">https://znanium.com/catalog/document?id=397617</a>
Л1.3	Барский А. Б.	Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления: Монография	Москва: Русайнс, 2022, URL: <a href="https://book.ru/book/943706">https://book.ru/book/943706</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пятаева А.В., Раевич К.В.	Интеллектуальные системы и технологии: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=342146">http://znanium.com/catalog/document?id=342146</a>
Л2.2	Перфильев Д.А., Раевич К.В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=342175">http://znanium.com/catalog/document?id=342175</a>

#### 6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.2	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.3	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021

#### 6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION <a href="https://www.omg.org/spec/UML">https://www.omg.org/spec/UML</a>
6.3.2.2	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>

## 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
121	Компьютерный класс	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp	Стол - 20 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет - 21 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., соответствующее программное обеспечение

		<p>Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate ПО ЛИНКО v8.2 демо-версия Klite Mega Codec Pack Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python</p>	
208	Лаборатория Интеллектуальные системы и технологии (Research Laboratory of Intelligent Systems and Technologies)	<p>Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Klite Mega Codec Pack Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python</p>	<p>Стол - 10 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя - 1 шт., персональных компьютеров с выходом в интернет - 20 шт., доска учебная - 1 шт., многофункциональное устройство - 1 шт., мультимедийный проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit - 1 шт, соответствующее программное обеспечение</p>
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся)	<p>7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security</p>	<p>Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии - 17 шт., многофункциональное устройство - 2 шт.</p>



	MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	
--	---	--

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Методология разработки интеллектуальных систем» разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Методология разработки интеллектуальных систем».

Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовка рефератов на актуальные темы,

т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферата состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).

3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями