



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра естественнонаучных дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета бизнес-коммуникаций  
и информатики

М.Г. Синчурина

«24» апреля 2024 г

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.04.01 Инженерия знаний и  
интеллектуальные системы**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины  
(модуля))*

Направление подготовки:

**09.03.03 Прикладная информатика**

*(код, наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) подготовки:

**Прикладная информатика (разработка  
программного обеспечения)**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

*(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*, очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)\*)*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «24» апреля 2024 г.

Протокол № 6 от «11» марта 2024 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	5
4.3 Содержание учебного материала .....	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	7
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	8
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	11
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	11
а) основная литература .....	11
б) дополнительная литература .....	12
в) периодическая литература .....	12
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	12
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	13
6.2. Программное обеспечение .....	15
6.3. Технические и электронные средства .....	15
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	16
8.1. Оценочные средства текущего контроля .....	17
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	23

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цели:** Сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков, достаточный для того, чтобы разрабатывать, внедрять и адаптировать системы искусственного интеллекта для решения прикладных и научно-исследовательских задач.

### **Задачи:**

— сформировать теоретические знания о классификации интеллектуальных технологий и областях их применения с целью использования знаний для осуществления процессов внедрения и адаптации систем искусственного интеллекта для решения прикладных и научно-исследовательских задач;

— сформировать теоретические знания о моделях представления знаний, в том числе нечетких;

— сформировать теоретические знания об алгоритмах и методах обработки знаний;

— сформировать практические навыки разработки моделей знаний и применения методов их обработки для решения прикладных и научно-исследовательских задач;

— сформировать практические навыки разработки, тестирования и отладки прикладных интеллектуальных систем с использованием языков искусственного интеллекта;

— сформировать практические навыки сбора и анализа научно-технической информации по тематике исследования в соответствии с профилем подготовки.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для закрепления знаний и умений в сфере применения методов искусственного интеллекта и отработки практических навыков в области разработки, внедрения и адаптации систем искусственного интеллекта для решения прикладных и научно-исследовательских задач.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

— Основы программирования;

— Объектно-ориентированный анализ и программирование;

— Теория и практика языков программирования;

— Искусственный интеллект;

— Теория вероятностей и математическая статистика;

— Информатика;

— Программирование;

— Информационные системы и технологии;

— Базы данных;

— Теория систем и системный анализ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

— Проектный практикум;

— Преддипломная практика;

— Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 8 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 36 часов контактной работы и 46 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Консультации		
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	СРС			
1	Введение в искусственный интеллект	7	4 (4)	2 (1)	0	8		
2	Модели представления знаний и методы их обработки	7	8 (8)	26 (13)	0	24		
3	Технологии создания экспертных систем	7	2 (2)	4 (2)	0	6		
4	Язык Clips	7	4 (4)	4 (2)	0	8		
<b>Итого за 7 семестр</b>			<b>18 (18)</b>	<b>36 (18)</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>ЗаО (8)</b>	
<b>Итого часов</b>			<b>18 (18)</b>	<b>36 (18)</b>	<b>0</b>	<b>46</b>		

##### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночное сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени, час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
7	Введение в искусственный интеллект	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы, подготовка доклада</p> <p>Подготовка к зачету</p>	1-4 недели	8 (8)	Тест, Д	Материалы курса в ЭОС в forlabs.ru
7	Модели представления знаний и методы их обработки	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы</p> <p><b>Для формирования умений:</b> подготовка проекта или творческой работы</p> <p>Подготовка к зачету</p>	5-12 недели	24 (24)	Тест, Пз	Материалы курса в ЭОС в forlabs.ru
7	Технологии создания экспертных систем	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы</p>	12-14 недели	6 (6)	Тест, КЛ	Материалы курса в ЭОС в forlabs.ru
7	Язык Clips	<p><b>Для овладения знаниями:</b> чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы</p> <p><b>Для закрепления и систематизации знаний:</b> работа с конспектом лекций</p> <p><b>Для формирования умений:</b> подготовка проекта или творческой работы</p> <p>Подготовка к зачету</p>	15-18 недели	8 (8)	Тест, Пз	Материалы курса в ЭОС в forlabs.ru

<b>Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)</b>	<b>46</b>		
<b>Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)</b>	<b>46</b>		
<b>Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)</b>	<b>46</b>		

#### 4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	3
Наименование основных разделов (модулей)	Введение в искусственный интеллект Модели представления знаний и методы их обработки Технологии создания экспертных систем Язык Clips
Формы текущего контроля	Тест, устный опрос, доклад/презентация, практическое задание, конспект лекций
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Системы искусственного интеллекта	2 (1)	Тест, УО	ПК-2.1, ПК-2.2
2	2	Моделирование и приобретение знаний в виде семантической сети. Моделирование и приобретение знаний в виде фреймов.. Моделирование и приобретение знаний в виде продукций. Онтологическое моделирование знаний в системе Protege	26 (13)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-1.3
3	3	Технология создания экспертных систем	4 (2)	Тест, УО	ПК-2.1, ПК-2.2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
4	4	Разработка базы знаний на языке Clips	4 (2)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Введение в искусственный интеллект	Анализ информации о современных системах искусственного интеллекта	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
2	Модели представления знаний и методы их обработки	Моделирование и приобретение знаний в виде прецедентов. Создать продукционную модель на заданную тему. Создать модель семантической сети на заданную тему. Создать фреймовую модель на заданную тему. Создать прецедентную модель на заданную тему. Подготовить программный проект онтологии на заданную тему	ПК-1, ПК-2	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1
3	Технологии создания экспертных систем	Изучить технологию создания экспертных систем	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4	Язык Clips	Разработать базу знаний на языке Clips на заданную тему	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:



- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

**Подготовка к лекции.** Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к практическому занятию.** Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

## **Формы внеаудиторной самостоятельной работы**

**Разработка проекта** (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

**Информационный поиск** Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных

технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

**Разработка мультимедийной презентации** Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титольный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

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

#### **а) основная литература**

1. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 308 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-8578-9 : Б. ц.

2. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] / Т. А. Гаврилова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лань", 2016. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2128-2 : Б. ц.

3. Советов, Борис Яковлевич. Представление знаний в информационных системах [Электронный ресурс] : учебник / Б. Я. Советов. - 2-е изд., стер. - ЭБК. - М. : Академия, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7685-9281-2 : 394.12 р.

#### **б) дополнительная литература**

1. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л. Н. Ясницкий. - эл. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 224 с. ; есть. - (Учебник для высшей школы). - ЭБС "Руконт". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-00101-417-1 : Б. ц.

2. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : практикум для подготовки магистрантов направления 09.04.03 «прикладная информатика» профиль подготовки «информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Электрон. текстовые дан. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - Б. ц.

3. Финн, Виктор Константинович. Искусственный интеллект. Методология, применения, философия [Текст] = Artificial Intelligence. Methodology, Applications, Philosophy : научное издание / В. К. Финн ; ред. М. А. Михеенкова ; Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информации. - М. : Красанд, 2011. - 447 с. ; 22 см. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-396-00374-3 : 460.00 р.

4. Еременко, Юрий Иванович. Интеллектуальные системы принятия решений и управления [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Информ. системы и технологии" / Ю. И. Еременко. - Старый Оскол : ТНТ, 2021. - 401 с. : ил., табл. ; 21 см. - Библиогр.: с. 395-401. - ISBN 978-5-94178-464-6 : 861.00 р.

5. Загорюлько, Юрий Алексеевич. Искусственный интеллект. Инженерия знаний [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько ; Новосиб. гос. ун-т. - М. : Юрайт, 2018. - 93 с. ; 21 см. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 88-90. - ISBN 978-5-534-07198-6 : 154.96 р.

6. Осипов, Геннадий Семенович. Методы искусственного интеллекта [Текст] : научное издание / Г. С. Осипов. - М. : Физматлит, 2011. - 295 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 288-295. - ISBN 978-5-9221-1323-6 : 250.00 р.

#### **в) периодическая литература**

Нет.

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная

библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № бК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

<p>Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем».</p> <p>Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1</p>	<p>ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014</p> <p>Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177</p> <p>BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)</p>
--	---	---

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014  Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcdmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий)  Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	--

### 6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программног о продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	СmapTools	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
2	Clips	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
3	Текстовый редактор LibreOffice Writer	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя
4	Табличный процессор LibreOffice Calc	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

### 6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

**Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:**

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Модели представления знаний и методы их обработки	Практика	Круглый стол. Дискуссия	2
2	Технологии создания экспертных систем	Практика	Кейсы	4



## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Тест	Введение в искусственный интеллект. Модели представления знаний и методы их обработки. Технологии создания экспертных систем. Язык Clips.	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Устный опрос	Введение в искусственный интеллект. Технологии создания экспертных систем.	ПК-2.1, ПК-2.2
3	Доклад/презентация	Введение в искусственный интеллект.	ПК-2.1, ПК-2.2
4	Практическое задание	Модели представления знаний и методы их обработки. Язык Clips.	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Конспект лекций	Технологии создания экспертных систем.	ПК-2.1, ПК-2.2

#### Примеры оценочных средств для текущего контроля

##### Демонстрационный вариант теста

1. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Однородная семантическая сеть - это сеть с \_\_\_\_\_ типом отношений.  
Вставьте пропущенное слово

2. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Если правило сработало, то какой этап алгоритма осуществляется в машине вывода продукционной системы

3. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Дано два факта Факт\_1 и Факт\_2. При условии, что эти два факта действительно имеют место быть, можно сделать вывод о другом факте Факт\_3. Запишите данное условие в виде продукционной модели.

4. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Дан фрейм Фрейм\_1. Фрейм имеет два слота Слот\_1 и Слот\_2. На основе значения первого слота - Значение\_1 можно определить значение второго слота Значение\_2. Запишите данное условие в виде продукционной модели. Условие о значении слота запишите в виде "Слот = Значение"

5. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

В базе знаний имеются правила: ЕСЛИ Отдых летом И Человек активный ТО Ехать в горы; ЕСЛИ Любит солнце ТО Отдых летом. Необходимо решить задачу, выбрать место

отдыха, методом продукционных экспертных систем. Определите, с анализа какого факта начнет работу машина вывода, если используется метод «обратного» вывода.

6. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Фрейма - это абстрактный \_\_\_\_\_ для представления некоего стереотипа восприятия. Вставьте пропущенное слово

7. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Семантическая сеть — это \_\_\_\_\_, ? вершины которого — понятия, ? а дуги — отношения между ними. Вставьте пропущенное словосочетание

8. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

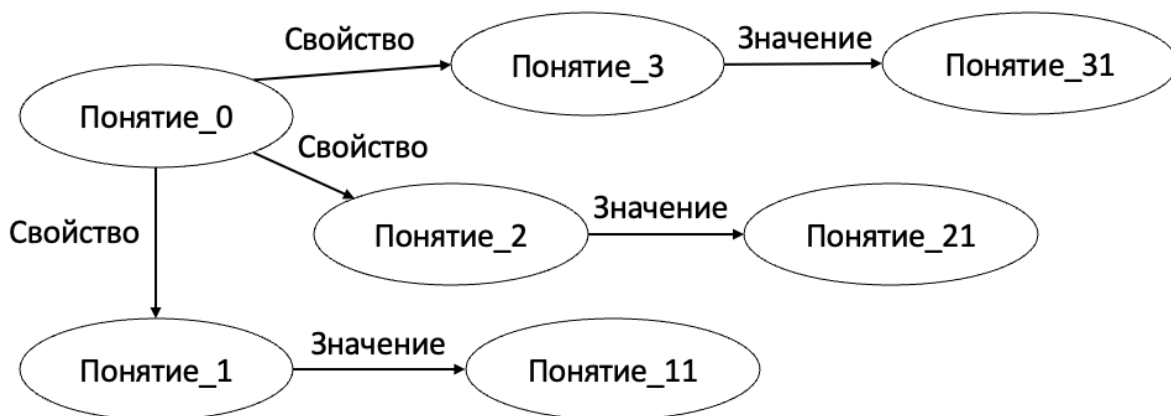
Бинарная семантическая сеть - это сеть, в которых отношения связывают \_\_\_\_\_ объекта. Вставьте пропущенное слово

9. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Дано два факта Факт\_1 и Факт\_2. При условии, что один из фактов действительно имеет место быть, можно сделать вывод о другом факте Факт\_3. Запишите данное условие в виде продукционной модели.

10. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Дана семантическая сеть с атрибутивными отношениями (рис.). Необходимо на основе семантической сети создать фреймовую модель знаний. Перечислите слоты проектируемого фрейма-прототипа (по порядку нумерации)



11. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Дано два прецедента (см. рис.). Оцените близость прецедентов и выберите значение близости.

Прецедент 1	
Возраст	Старше 40
Образование	Высшее
Социальный статус	Служащий
Стаж работы	Больше 10
Количество лет проживания	Больше 20
Наличие транспортного средства	Да
Наличие недвижимости	Нет

Прецедент 2	
Возраст	Старше 40
Образование	Среднее
Социальный статус	Рабочий
Стаж работы	Больше 10
Количество лет проживания	Больше 20
Наличие транспортного средства	Нет
Наличие недвижимости	Нет

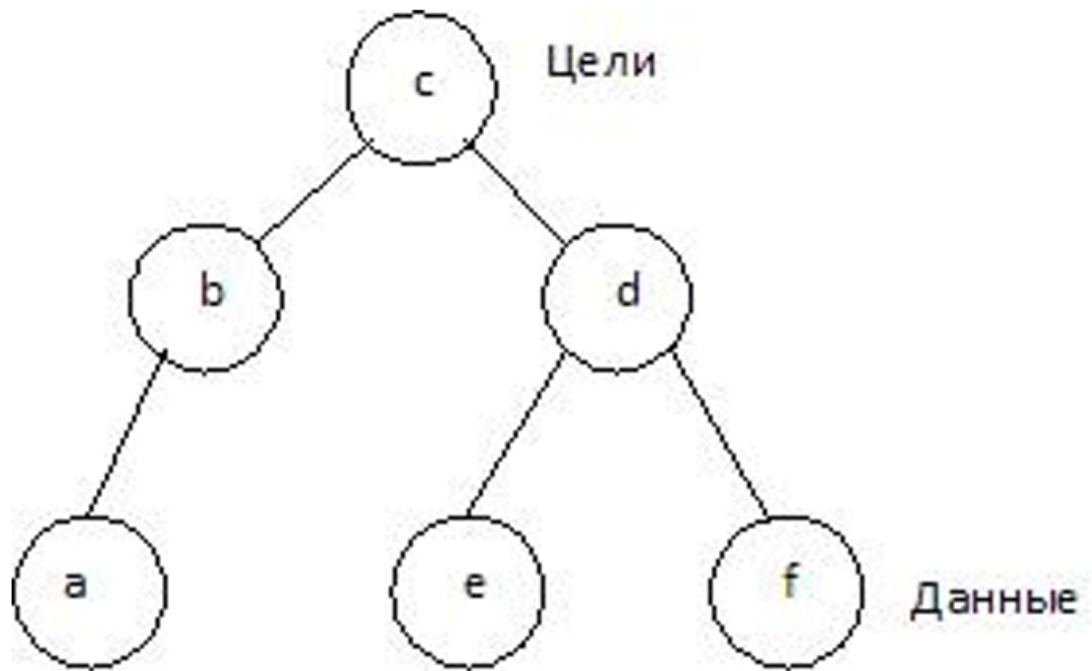
12. Задание открытой формы. Введите ответ.

На рисунке отображена архитектура экспертной системы. Назовите компонент, помеченный на рисунке символом «?»



13. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано дерево состояний (см. рис.). Укажите порядок обработки вершин дерева состояний при реализации алгоритма прямого вывода при поиске в глубину (порядок обработки – слева на право). Введите последовательность вершин через дефис без пробелов



14. Задание открытой формы. Введите ответ.

Поставлена задача оценить состояние разработки проекта. На основе данных о прошлых проектах сформированы прецеденты П1 и П2 (см. рис.). Какое решение будет предложено прецедентной экспертной системой, если появился новый прецедент ПТ?

Прецедент 1 (П1)	
Тема проекта	ИС «Гостиница»
Количество участников	от 10 до 20
Стадия проекта	Анализ требований
Прошедшее время стадии проекта (%)	от 70 до 80
Отставание (%)	30
Решение	Провести анализ плана выполнения проекта

Прецедент текущий (ПТ)	
Тема проекта	ИС «Гостиница»
Количество участников	от 10 до 20
Стадия проекта	Анализ требований
Прошедшее время стадии проекта (%)	от 70 до 80
Отставание (%)	30
Решение	

Прецедент 2 (П2)	
Тема проекта	ИС «Гостиница»
Количество участников	до 10
Стадия проекта	Проектирование
Прошедшее время стадии проекта (%)	от 50 до 60
Отставание (%)	5
Решение	Усилить контроль за выполнением стадии проекта

15. Задание открытой формы. Введите ответ.

Укажите функцию удаления факта

16. Задание открытой формы. Введите ответ.

Укажите конструктор для описания списка фактов

17. Задание открытой формы. Введите ответ.

В базе знаний определены факты: (defacts Pictures (Picture (name "Грачи прилетели") (author "Саврасов") (size "30x50"))) (Picture (name "Боярыня Морозова") (author "Суриков") (size "200x150"))) (Picture (name "Явление Христа народу") (author "Иванов") (size "500x400"))) Каков будет результат машины вывода Clips при срабатывании правила: (defrule

Author-Picture (Picture (name ?x) (size ?y) (author ?z)) (Picture (name ?x) (size ?y) (author "СУРИКОВ"|"ВАСНЕЦОВ")) => (printout t "Я НАШЕЛ КАРТИНУ " ?z " " ?x " РАЗМЕРА " ?y crlf))

18. *Задание открытой формы. Введите ответ.*

Укажите конструктор для описания продукции

19. *Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Укажите научные направления, не являющиеся основой развития направления информатики «искусственный интеллект»

- a. философия
- b. архитектура предприятия
- c. психология
- d. лингвистика
- e. экономика
- f. математика
- g. web-программирование
- h. кибернетика

20. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Верным является определение, что интеллектуальная система – это...

a. сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и тиражирующие этот эмпирический опыт для консультаций менее квалифицированных пользователей.

b. одно из направлений информатики, целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои, традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка.

c. система, ядром которых является база знаний или модель предметной области, описанная на языке сверхвысокого уровня, приближенном к естественному.

21. *Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.*

Укажите направления искусственного интеллекта

- a. Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод
- b. Распознавание образов
- c. Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях
- d. Технологии создания баз данных
- e. Технологии открытых систем

22. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Какое из высказываний определяет основную идею кибернетики "черного ящика"?

a. Единственный объект, способный мыслить, — это человеческий мозг. Поэтому любое «мыслящее» устройство должно каким-то образом воспроизводить его структуру.

b. Не имеет значения, как устроено «мыслящее» устройство. Главное, чтобы на заданные входные воздействия оно реагировало так же, как человеческий мозг.

23. *Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.*

Укажите определение свойства адаптивности

a. Характеризуют способ взаимодействия (интерфейса) конечного пользователя с системой, в частности, возможность формулирования произвольного запроса в диалоге с ИИС на языке, максимально приближенном к естественному.

b. Способность к развитию системы в соответствии с объективными изменениями проблемной области.

c. Возможность автоматического извлечения знаний для решения задач из накопленного опыта конкретных ситуаций.

*24. Задание открытой формы. Введите ответ.*

Вставьте пропущенное слово в определение системы управления знаниями «Система, использующая взаимосвязи между организационными процедурами, людьми и технологиями с целью предоставления нужной информации нужным людям в \_\_\_\_\_ время, что приводит к повышению продуктивности.»

*25. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.*

Укажите основные функции системы управления знаниями

- a. Обработка запросов к базе данных
- b. Обработка графических изображений
- c. Хранение и обработка знаний
- d. Сбор знаний
- e. Доставка знаний

*26. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.*

Укажите, какие системы обладают свойствами коммуникативности

- a. Индуктивные системы
- b. Data Mining
- c. Системы на прецедентах
- d. Интеллектуальные базы данных
- e. Гипертекстовые системы
- f. Контекстные системы помощи
- g. Нейросетевые системы

*27. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.*

Укажите, какие системы обладают свойствами адаптивности

- a. Гипертекстовые системы
- b. Контекстные системы помощи
- c. Компонентные системы
- d. Системы с естественно-языковым интерфейсом
- e. Трансформирующие системы
- f. Интеллектуальные базы данных
- g. CASE-системы

*28. Задание открытой формы. Введите ответ.*

На рисунке дана классификация интеллектуальных информационных систем на основе свойств интеллектуальности. Назовите класс систем, помеченный символом «???»



29. Задание на последовательность. Расположите в правильном порядке.

Укажите порядок этапов проектирования экспертных систем

- Выбор проблемы
- Стыковка экспертной системы
- Доработка экспертной системы до промышленного образца
- Оценка экспертной системы
- Поддержка экспертной системы
- Разработка прототипа экспертной системы

30. Задание на последовательность. Расположите в правильном порядке.

Укажите порядок этапов проектирования прототипа экспертной системы

- Тестирование прототипа
- Получение знаний
- Формализация знаний
- Идентификация проблемы
- Структурирование знаний
- Реализация прототипа

## 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету с оценкой:

- Направления искусственного интеллекта.
- Определение «интеллектуальные информационные системы».
- Основные идеи нейрокибернетики и кибернетики «черного ящика».
- Определение свойства адаптивности. Укажите, какие системы обладают свойствами адаптивности.
- Определение свойства коммуникативности. Укажите, какие системы обладают

коммуникативными свойствами.

6. Определение свойства самообучения. Укажите, какие системы обладают свойствами самообучения.

7. Логические модели представления знаний.

8. Продукционная модель знаний. Алгоритм работы продукционной машины вывода. Стратегии обработки вершин дерева состояний при реализации алгоритмов прямого и обратного вывода при поиске в ширину и глубину.

9. Прецедентный подход.

10. Фреймовая модель представления знаний.

11. Семантические сети.

12. Нечеткие знания. Вывод на нечетких знаниях.

13. Определение экспертной системы. Структура и компоненты экспертной системы.

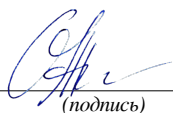
14. Коллектив разработчиков экспертной системы, его психологические и профессиональные качества.

15. Условия разработки экспертной системы.

16. Clips. Упорядоченные и неупорядоченные факты.

17. Clips. Продукции.

#### **Разработчики:**



(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

О.А. Николайчук

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от «11» марта 2024 г.

и.о. зав. кафедры



А.Г. Балахчи

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*