

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт экономики, управления и сервиса

Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Е. Ю. Меркулова

«04» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.3.2 Интеллектуальный анализ данных

Направление подготовки/специальность: 38.04.01 - Экономика

Профиль/направленность/специализация: Стратегический бизнес-анализ в цифровой экономике

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

**Автор программы:**

Кандидат педагогических наук, доцент Клыгина Елена Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.01 - Экономика (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2020 г. № 939).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «29» июня 2022 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, управления и сервиса, Протокол от «04» июля 2022 г. № 11.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	18
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен оценивать текущее и определять параметры будущего состояния организации и выявлять несоответствие между ними

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- аналитический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 08 Финансы и экономика (в сферах: исследований, анализа и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений на микроуровне и макроуровне в экспертно-аналитических службах (центрах экономического анализа, правительственном секторе, общественных организациях); производства продукции и услуг, включая анализ спроса на продукцию и услуги, и оценку их текущего и перспективного предложения, продвижение продукции и услуг на рынок, планирование и обслуживание финансовых потоков, связанных с производственной деятельностью; кредитования; страхования, включая пенсионное и социальное; операций на финансовых рынках, включая управление финансовыми рисками; внутреннего и внешнего финансового контроля и аудита, финансового консультирования; консалтинга)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен оценивать текущее и определять параметры будущего состояния организации и выявлять несоответствие между ними	Применяет математический анализ для выявления закономерностей и тенденций, существующих в крупных наборах данных в целях поддержки принятия решений по стратегическим изменениям в организации

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен оценивать текущее и определять параметры будущего состояния организации и выявлять несоответствие между ними

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Заочная (семестр)				
		1	2	3	4	5
1	Аналитические расчеты в аудите		+			
2	Бизнес-анализ	+				
3	Бизнес-статистика	+				
4	Ознакомительная практика				+	
5	Оптимизация налогообложения предприятия	+				

6	Практика по профилю профессиональной деятельности					+
7	Современные маркетинговые технологии			+		
8	Стратегический маркетинг и рыночная аналитика			+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 38.04.01 - Экономика.

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» изучается в 2 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Заочная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	6
Лекции (Лекции)	2
Практические (Практ. раб.)	4
Самостоятельная работа (СР)	98
Зачет	4

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		3	3	3	
2 семестр					
1	Интеллектуальные информационные системы	1	1	33	Тестирование; Выполнение лабораторных работ; Опрос; Выполнение практических заданий

2	Инженерия знаний	1	1	33	Тестирование; Выполнение лабораторных работ; Выполнение практических заданий; Выполнение практических заданий
3	Базы знаний интеллектуальных систем	-	2	32	Тестирование; Выполнение лабораторных работ; Выполнение практических заданий; Выполнение практических заданий

### Тема 1. Интеллектуальные информационные системы (ПК-1)

#### Лекция.

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления работ в области ИИ. Интеллектуальные информационные системы (ИИС): понятие, основные свойства, классификация. Экспертные системы (ЭС): назначение, архитектура, отличительные особенности. Технологии проектирования и разработки ИИС. Этапы разработки ИИС. Инструментальные средства построения ИИС.

#### Практическое занятие.

Проведение поиска и анализа материала по теме лекции

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Проанализировать направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. Привести примеры разработок в различных направлениях исследований.
3. Описать программные средства, языки программирования, оболочки интеллектуальных (экспертных) систем и другие технологии, которые применяются для разработки интеллектуальных информационных систем (экспертных систем, систем поддержки принятия решений).

### Тема 2. Инженерия знаний (ПК-1)

#### Лекция.

Определение и структура инженерии знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Виды знаний. Экспертный анализ и экспертные системы. Стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний: психологический, лингвистический. Структурирование знаний: простейшие, специальные методы. Практические методы извлечения знаний: коммуникативные методы (активные, пассивные), текстологические методы. Карты знаний (интеллект-карты, карты памяти). Разработка карт знаний

#### Практическое занятие.

Сравнение теоретических аспектов извлечения знаний

#### Задания для самостоятельной работы.

1. Дать определения понятие "карта знаний", "карта памяти", "интеллект-карта" и т.д.
2. Проанализировать программные средства для построения карт памяти. Описать 5 программных средств.

### Тема 3. Базы знаний интеллектуальных систем (ПК-1)

#### Лекция.

База знаний: определение, назначение, состав. Этапы разработки базы знаний. Модели представления знаний: продукции, фреймы, семантические сети, логические модели. Организация вывода в интеллектуальных информационных системах: машина вывода, прямая и обратная цепочка рассуждений, методы поиска в глубину и в ширину. Системный подход к проектированию баз знаний ИИС.

### **Практическое занятие.**

Анализ существующих разработок в Swi-Prolog

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Привести примеры моделей знаний для представления в базах знаний интеллектуальных систем по различным предметным областям.
2. Установить и изучить работу среды программирования SWI-Prolog. Привести примеры разработки экспертных систем в среде программирования SWI-Prolog
3. Изучить работу среды разработки экспертных систем ESWin (режим доступа: [http://ermak.cs.nstu.ru/neurotech/html/our\\_prods/Eswin%202.htm](http://ermak.cs.nstu.ru/neurotech/html/our_prods/Eswin%202.htm)).

## **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

## **Выполнение лабораторных работ**

### **Тема 1. Интеллектуальные информационные системы**

Цель работы: знакомство с работой экспертных систем.

1. Проанализировать работу медицинской системы информационной поддержки врачебных решений Medication Assistant.
2. Рассмотреть работу ЭС при проведении консультации с пользователем в прикладной области (тематика выбирается из представленных в системе баз знаний) при определении вероятностей возможных исходов. Программа «Малая экспертная система» - это простая экспертная система, использующая байесовскую систему логического вывода.
3. Рассмотреть программу для визуального проектирования концептуальной модели предметной области и работы с базой знаний САКЕ версия 2.
4. Изучить работу экспертной системы «Угадай животное», реализованную на языке Prolog.
5. Проанализировать работу экспертными системами, разработанными в среде EsWin.

### **Тема 2. Инженерия знаний**

Лабораторная работа 1. Разработка карты знаний.

Цель: ознакомиться с основными возможностями программы для составления ментальных карт MindMeister.

Ход работы

1. Регистрация в приложении.
  1. Перейдите на сайт программы <https://www.mindmeister.com/ru>.
  2. Нажмите кнопку Регистрация и пройдите стандартную процедуру регистрации, либо используйте для входа один из своих аккаунтов Facebook, Google или другие сервисы.
2. Создание интеллектуальной карты.
  1. После регистрации открывается главная страница сервиса, где отображается список созданных карт, но если вы вошли впервые, то в данном списке будет только одна строка - создать мою первую карту. Можно перейти к её редактированию, поменять название или можно создать свою новую карту. Для этого нужно нажать на кнопку и выбрать шаблон карты.

2. Рассмотрим создание пустой карты. Для этого выберем первый шаблон пустой. Мы попадаем в раздел редактирования карты.
3. В центре указано название нашей карты «моя новая ментальная карта». Это название будет отражаться в списке карт на главной странице. Чтобы поменять название, щёлкните по текущему названию и введите другое. Рассмотрим пример создания ментальной карты для проведения дня рождения. Для начала поменяем название карты на день рождения.
4. Далее нужно составить список дел при подготовке к празднованию. Для добавления задания нам нужно нажать на + , TAB или ENTER и появится новая ветка, в название которой надо ввести задание.
5. Для того чтобы указать список дел к заданию, нужно его выделить и нажать + или TAB и ввести нужный текст. Таким образом, составляется наша ментальная карта.
6. Чтобы привести карту к определенному виду, можно перетаскивать её ветки в нужное положение, выделив и удерживая мышкой.
7. На правой панели «свойства» есть инструменты, которые помогут отредактировать карту: поменять цвет фона, букв; изменить размер букв; вставить рисунок и т.д. Чтобы поменять оформление, необходимо выделить нужную ветку и указать размер букв, их цвет, начертание, поменять стиль.
8. Также можно добавить картинку. Выделяем нужную ветку и выбираем, какую картинку удем вставлять. Когда производятся какие-либо действия с картой, все они сохраняются автоматически. Интеллектуальная карта готова.

#### Лабораторная работа 2. Извлечение знаний для разработки базы знаний

Цель: применение коммуникативных и текстологических методов извлечения знаний для описания предметной области.

Ход работы

1. Студенты разбиваются для работы в группе по 2-3 человека.
2. В каждой группе выбирается эксперт по предметной области и аналитик (когнитолог).
3. Каждая группа определяет предметную область для разработки базы знаний.
4. Каждая группа по выбранной тематике предлагает подходы для извлечения и представления знаний. Демонстрирует процесс извлечения знаний с использованием выбранных (коммуникативных, текстологических) методов.
5. По каждой выбранной предметной области разрабатывается структура организации знаний (поле знаний) при помощи методов структурирования.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- описание предметной области, для которой разрабатывается база знаний;
- назначение, сфера применения, класс решаемых проблем, исходные данные и т.д..
- источники знаний, применяемые при извлечении знаний;
- описание методов извлечения знаний, которые использовались во время работы;
- описание поля знаний о предметной области (список основных понятий и их атрибутов, взаимосвязи между понятиями и т.д.);

### Тема 3. Базы знаний интеллектуальных систем

#### Лабораторная работа 1. Разработка базы знаний при помощи языка Prolog

Цель работы: проектирование базы знаний экспертной системы и ее реализация посредством языка Prolog.

В процессе выполнения работы выбирается тематика предметной области для разработки базы знаний. Представление знаний в виде фреймов и продукционных правил. Реализация БЗ на языке Prolog. В процессе тестирования, по мере необходимости, вносятся коррективы в базу знаний (коррекция структуры знаний, уточнения правил и т.д.).

#### Лабораторная работа 2. Разработка базы знаний при помощи среды EsWin

Цель работы: проектирование базы знаний экспертной системы и ее реализация при помощи среды EsWin.



Освоение функционального наполнения оболочки EsWin для создания экспертной системы и редактора базы знаний EdKb. Представление знаний в виде фреймов и продукционных правил. Реализация моделей в среде EsWin. В процессе тестирования, по мере необходимости, вносятся коррективы в базу знаний (коррекция структуры знаний, уточнения правил и т.д.).

## **Выполнение практических заданий**

### Тема 1. Интеллектуальные информационные системы

1. Описать применение интеллектуальных информационных систем в любой сфере профессиональной деятельности.
2. Описать возможность применения систем искусственного интеллекта в области, связанной с темой магистерской диссертации.

### Тема 2. Инженерия знаний

Описать применение коммуникативных и текстологических методов извлечения знаний для описания предметной области.

Представить структуру организации знаний (поле знаний) по выбранной предметной области.

### Тема 3. Базы знаний интеллектуальных систем

1. Продукционные модели представления знаний. Реализация продукционных моделей на языке Prolog.

1. Привести примеры продукций определяющих переход между состояниями:

ситуация → действие;

посылка → заключение;

причина → следствие.

2. Привести пример продукций, описывающих птиц, животных и др. Реализовать модели на языке Prolog.

3. Привести свой пример продукционной модели с реализацией на языке Prolog.

2. Фреймовые модели представления знаний. Реализация моделей на языке Prolog.

1. Привести пример фреймовой модели «Учебная аудитория».

2. Привести пример фреймовой структуры сведений о птицах, животных и др. Описать на языке Пролог фреймовую структуру о птицах или животных, проверить работу программы.

3. Приведите свой пример фреймовой модели (графическое представление, программная реализация).

3. Семантические сети. Реализация моделей на языке Prolog.

1. Представить в виде семантической сети стихотворение С.Я.Маршака "Багаж"

"...Дама сдавала в багаж: диван, чемодан, саквояж, картину, корзину, картонку и маленькую собачонку..."

2. Представить семантическую сеть, описывающую птиц, животных и др. Описать на языке Prolog фрагмент семантической сети о птицах, проверить работу программы.

3. Привести свой пример семантической сети (графическое представление, программная реализация)

Разработать базу знаний интеллектуальной системы по любой предметной области.

Отчет по разработке базы знаний интеллектуальной системы по выбранной теме должен содержать следующие разделы:

1. Идентификация проблемной области.
2. Концептуальная модель проблемной области.
3. Формализация базы знаний.
4. Реализация базы знаний.
5. Тестирование базы знаний.

## 1. Идентификация проблемной области

В этом разделе отчета сначала описывается неформальная постановка задачи, в которой обосновывается необходимость разработки интеллектуальной системы.

Далее приводится структурированный отчет параметров проблемной области:

Назначение: консультирование, обучение, ассистирование и т.д.

Сфера применения: тема работы, пользователи.

Класс решаемых проблем: интерпретация (анализ), диагностика, прогнозирование, проектирование, планирование и т.д..

## 2. Концептуальная модель проблемной области

На этапе построения концептуальной модели создается целостное и системное описание используемых знаний, отражающее сущность функционирования предметной области. От качества построения концептуальной модели проблемной области, во многом зависит насколько часто в дальнейшем, по мере развития проекта будет выполняться перепроектирование базы знаний. Хорошая концептуальная модель может только уточняться (детализироваться или упрощаться), но не перестраиваться.

На данном этапе должны быть выделены ключевые понятия, отношения и характеристики, необходимые для описания процесса решения задачи. Также определены следующие особенности задачи:

- типы доступных данных;
- исходные и выходные данные;
- подзадачи общей задачи;
- используемые стратегии и гипотезы;
- виды взаимосвязей между объектами проблемной области;
- типы используемых отношений (иерархия, причина/следствие, часть/целое и т.п.);
- процессы, используемые в ходе решения задачи;
- типы ограничений, накладываемых на процессы, используемые в ходе решения;
- состав знаний, используемых для решения задачи и для объяснения решения.

Результат концептуализации проблемной области фиксируется в виде наглядных графических схем на объектном, функциональном уровнях моделирования:

- объектная модель описывает структуру предметной области как совокупности взаимосвязанных объектов (структурирование);
- функциональная модель отражает действия и преобразования над объектами.

В отчете могут быть приведены следующие графические модели:

1. Объектная модель (схемы классификации объектов, UML-диаграммы, ER-модель и т.д.).
2. Функциональная модель (Дерево целей - граф "И -ИЛИ").

## 3. Формализация базы знаний

На этапе формализации базы знаний осуществляется выбор метода представления знаний. В рамках выбранного формализма осуществляется проектирование логической структуры базы знаний.

На данном этапе все ключевые понятия и отношения, выявленные на этапе концептуализации, выражаются на некотором формальном выбранном языке.

## 4. Реализация базы знаний

На этапе реализации происходит физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного инструментального средства. Особенности реализации БЗ во многом определяются характером инструментального средства, в качестве которого могут выступать программные оболочки, генераторы, языки представления знаний.

## 5. Тестирование базы знаний

В процессе тестирования выявляются ошибки работы БЗ. Проводятся анализ, консультации с преподавателем, доработка, отладка и проведение тестирования на основе тестовых наборов данных.

# Выполнение практических заданий

## Тема 2. Инженерия знаний

Разработать карту знаний по тематике магистерской диссертации, используя любую программу по разработке интеллект-карт.

### Опрос

#### Тема 1. Интеллектуальные информационные системы

1. Интеллект. Искусственный интеллект
  1. Что такое интеллект?
  2. Перечислите функции интеллекта.
  3. Что такое искусственный интеллект?
  4. Что является объектом изучения искусственного интеллекта?
  5. Основная цель искусственного интеллекта.
  6. Задача искусственного интеллекта.
2. Направления в области искусственного интеллекта
  1. Перечислите основные направления искусственного интеллекта.
  2. Что является основной целью построения систем основанных на знаниях?
  3. Что обеспечивает система машинного перевода?
  4. Для чего создается система речевого общения?
  5. Что представляет направление обучения и самообучения?
  6. С помощью чего осуществляется распознавание образов?
  7. Какую роль в области искусственного интеллекта играют интеллектуальные роботы
3. Интеллектуальные информационные системы: понятия и классификация
  1. Какие признаки характерны для интеллектуальных информационных систем?
  2. Что такое коммуникационные системы?
  3. На какие системы классифицируются интеллектуальные информационные системы?
  4. На чем основана гипертекстовая система?
  5. Что такое нейронная сеть?
  6. Какие задачи можно решать с помощью ЭС?
  7. Перечислите виды экспертных систем.
  8. Что относится к самообучающимся экспертным системам?
  9. Какие возможности имеют мультиагентные экспертные системы?
4. Этапы разработки интеллектуальных информационных систем
  1. Опишите технологии проектирования и разработки ИИС.
  2. Перечислите этапы разработки ИИС.
  3. Опишите основные этапы разработки прототипной системы: идентификацию, извлечение знаний, концептуализация, формализация знаний, реализация прототипа, тестирование.
5. Понятие экспертных систем
  1. Что такое экспертная система?
  2. Перечислите режимы работы экспертных систем.
  3. В каких аспектах рассматриваются экспертные системы с точки зрения их применения?
  4. Перечислите области применения ЭС.
  5. Перечислите основные классы задач, решаемые экспертными системами.
  6. Что такое экспертное знание?
  7. Какие проблемы сложнее решить с помощью экспертных систем?
  8. Перечислите все функции экспертных систем
  9. Приведите пример, в каких областях могут применяться экспертные системы?
  10. В каком случае компьютерную программу можно назвать экспертом?
  11. Какие задачи может решать экспертная система?

12. Основные отличия ЭС от других программных продуктов
13. Какие признаки присущи экспертным системам в отличие от других прикладных программ?
14. Чем отличаются экспертные системы от других видов программ из области искусственного интеллекта?
15. Чем экспертные системы отличаются от обычных программных приложений и типовых программ искусственного интеллекта?
6. Классификация экспертных систем
  1. По каким признакам можно классифицировать экспертные системы?
  2. На какие классы можно разделить экспертные системы?
  3. Охарактеризуйте экспертную систему по следующим параметрам: по назначению, по сложности и объему базы знаний и по области применения.
  4. Какова основная задача мониторинга?
  5. Что понимается под планированием?
7. Структура экспертных систем
  1. Что входит в состав ЭС?
  2. Что составляет основу экспертной системы?
  3. Кто входит в коллектив разработчиков ЭС?
  4. Что является главным в ЭС?
  5. Кто возглавляет коллектив разработчиков?

## Тестирование

### Тема 1. Интеллектуальные информационные системы

1. Укажите неправильный ответ.  
Различают следующие разновидности в понимании функции интеллекта:
  - 1) способность к обучению;
  - 2) оперирование символами;
  - 3) способность общаться;
  - 4) способность к активному овладению закономерностями окружающей действительности;
2. Экспертная система – это...
  - 1) компьютерная программа, моделирующая рассуждения человека-эксперта в некоторой предметной области;
  - 2) компьютерная программа, содержащая выводы человека-эксперта по определенной тематике.
3. Экспертная система состоит из следующих частей:
  - 1) база знаний, машина логического вывода, графический интерфейс;
  - 2) база данных, машина логического вывода, интеллектуальный интерфейс;
  - 3) база знаний, машина логического вывода, интеллектуальный интерфейс.
4. База знаний – это...
  - 1) часть экспертной системы, управляющая перебором правил;
  - 2) часть экспертной системы, хранящая множество фактов и набор правил;
  - 3) часть экспертной системы, хранящая правильные решения задач.
5. Машина логического вывода - это...
  - 1) часть экспертной системы, осуществляющая поиск правил для получения решения;
  - 2) часть экспертной системы, хранящая множество фактов и набор правил;
  - 3) часть экспертной системы, работающая в режиме решения задач.
6. Интерфейс пользователя не обеспечивает следующие режимы работы:
  - 1) режим приобретения знаний;
  - 2) режим решения задач;
  - 3) режим ответа на вопросы.

7. Экспертная система – это ...

- 1) набор программ или программное обеспечение, которое выполняет функции эксперта при решении какой-либо задачи в области его компетенции;
- 2) набор программ или программное обеспечение, которое выполняет процессы накопления и обработки информации;
- 3) прикладная программная подсистема, ориентированная на сбор, хранение, поиск и обработку информации.

8. Из каких основных компонентов состоит статическая ЭС?

- 1) база данных, база знаний, компоненты приобретения знаний, решатель, датчики;
- 2) решатель, база данных, база знаний, рабочая память, интерфейс пользователя, технические устройства;
- 3) решатель, база данных, база знаний, компоненты приобретения знаний, объяснительный компонент, диалоговый компонент.

9. Укажите неправильный ответ.

Каковы основные отличия ЭС от других программных продуктов?

- 1) экспертиза может проводиться только в одной конкретной области;
- 2) ЭС объясняет ход решения задачи понятным для пользователя способом;
- 3) в ЭС применяется алгоритмический метод решения задач;
- 4) выходные результаты являются качественными.

10. Укажите неправильный ответ.

По назначению существуют следующие виды экспертных систем:

- 1) консультационные;
- 2) контролирующие;
- 3) управляющие;
- 4) исследовательские.

11. Укажите неправильный ответ.

По области применения существуют следующие виды экспертных систем:

- 1) прогнозирующие;
- 2) статические;
- 3) обучающие;
- 4) интерпретирующие.

12. Укажите отличительные особенности экспертных систем.

- 1) создание новой базы знаний должно обеспечивать выполнение требований машины логического вывода;
- 2) выходные результаты являются числовыми и графическими;
- 3) системы построены по модульному принципу;
- 4) экспертиза проводится в ряде предметных областей.

13. На каком этапе разработки прототипа ЭС происходит определение классов решаемых задач ЭС, цели разработки, подбор коллектива разработчиков?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;
- 3) структурирование и концептуализация знаний;
- 4) формализация знаний;
- 5) реализация;
- 6) тестирование;
- 7) оценка системы.

14. На каком этапе разработки прототипа ЭС происходит получение инженером по знаниям полного представления о предметной области и способах принятия решения в ней?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;

- 3) структурирование и концептуализация знаний;
- 4) формализация знаний;
- 5) реализация;
- 6) тестирование;
- 7) оценка системы.

15. На каком этапе разработки прототипа ЭС разрабатывается неформальное описание знаний о предметной области в виде таблицы, графа, текста и т.д.?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;
- 3) формализация знаний;
- 4) тестирование;
- 5) реализация;
- 6) структурирование и концептуализация знаний;
- 7) оценка системы.

16. На каком этапе разработки прототипа ЭС происходит разработка базы знаний на языке представления знаний?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;
- 3) реализация;
- 4) формализация знаний;
- 5) структурирование и концептуализация знаний;
- 6) тестирование;
- 7) оценка системы.

17. На каком этапе разрабатывается программный комплекс, демонстрирующий жизнеспособность подхода к разработке ЭС?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;
- 3) структурирование и концептуализация знаний;
- 4) формализация знаний;
- 5) реализация;
- 6) тестирование;
- 7) оценка системы.

18. На каком этапе разработки прототипа ЭС выявляются ошибки в подходе и реализации прототипа и вырабатываются рекомендации по доведению системы до промышленного варианта?

- 1) извлечение знаний;
- 2) идентификация проблемы;
- 3) структурирование и концептуализация знаний;
- 4) формализация знаний;
- 5) тестирование;
- 6) реализация;
- 7) оценка системы.

## Тема 2. Инженерия знаний

1. Знания – это ...

- 1) отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления в предметной области;
- 2) это формализованная информация, на которую ссылаются или которую используют в процессе решения задачи;
- 3) формализованная, хранимая в ЭВМ информация, используемая для логических выводов.

2. Процедурные знания - это...

- 1) описание фактов и явлений, описание основных связей и закономерностей предметной области
- 2) описание действий, которые возможны при манипулировании фактами и явлениями для достижения целей
- 3) данные, характеризующие конкретные объекты, их состояния, значения параметров в пространстве и времени
3. Интенциональные знания - это ...
  - 1) знания о связях между атрибутами объектов предметной области
  - 2) данные, характеризующие конкретные объекты, их состояния, значения параметров в пространстве и времени
  - 3) стратегии принятия решения в предметной области
4. Экстенциональные знания - это ...
  - 1) знания о связях между атрибутами объектов предметной области
  - 2) данные, характеризующие конкретные объекты, их состояния, значения параметров в пространстве и времени
  - 3) стратегии принятия решения в предметной области
5. Глубинные знания ...
  - 1) отражают понимание структуры предметной области, назначение и взаимосвязь отдельных понятий
  - 2) касаются внешних эмпирических ассоциаций с каким-либо феноменом предметной области
  - 3) позволяют получать однозначные четкие рекомендации при заданных начальных условиях
6. Поверхностные знания - это ...
  - 1) касаются внешних эмпирических ассоциаций с каким-либо феноменом предметной области
  - 2) отражают понимание структуры предметной области, назначение и взаимосвязь отдельных понятий
  - 3) позволяют получать однозначные четкие рекомендации при заданных начальных условиях
7. Мягкие знания – это ...
  - 1) позволяют получать однозначные четкие рекомендации при заданных начальных условиях
  - 2) допускают множественные решения и различные варианты рекомендаций
  - 3) являются результатом обобщения первичных понятий предметной области в более абстрактные структуры
8. По своей природе знания подразделяются на:
  - 1) факты и эвристики
  - 2) декларативные и процедурные
  - 3) факты и правила
9. По способу приобретения знания можно разделить на:
  - 1) факты и правила
  - 2) декларативные и процедурные
  - 3) факты и эвристику
10. По типу представления знания делятся на:
  - 1) факты и правила
  - 2) декларативные и процедурные
  - 3) факты и эвристику
11. Фактические знания - это ...
  - 1) стратегии принятия решения в предметной области
  - 2) факты, понятия, взаимосвязи, правила, эвристики
  - 3) знания о связях между атрибутами объектов предметной области
12. Декларативные знания - это ...
  - 1) описания фактов и явлений, основных связей и закономерностей предметной области
  - 2) описание действий, которые возможны при манипулировании фактами и явлениями для достижения целей

3) хорошо известные в данной предметной области обстоятельства

13. Ключевым понятием на стадиях получения и структурирования является поле знаний. Поле знаний - это ...

- 1) модель знаний о предметной области в том виде, в котором ее выразил аналитик
- 2) модель поведения системы "причина-следствие"
- 3) основные закономерности предметной области

14. Выделяют следующие аспекты процесса извлечения знаний:

- 1) психологический, лингвистический, гносеологический
- 2) лингвистический, гносеологический, коммуникативный
- 3) психологический, лингвистический, текстологический

15. Укажите правильный ответ. Лингвистический аспект извлечения знаний рассматривает:

- 1) исследование языковых проблем, возникающих в процессе общения когнитолога и специалиста
- 2) использование психологических знаний в процессе общения когнитолога и специалиста
- 3) использование специальных методов структурирования для формирования поля знаний когнитолога

16. К пассивным методам практического извлечения знаний относятся:

- 1) наблюдение, протокол "мыслей вслух", лекции
- 2) наблюдение, лекции, анализ литературы
- 3) протокол "мыслей вслух", лекции, анкетирование

17. Активные индивидуальные методы практического извлечения знаний делятся на:

- 1) анкетирование, интервью, диалог, экспертные игры
- 2) анкетирование, интервью, диалог, мозговой штурм
- 3) анкетирование, интервью, лекции, экспертные игры

18. Активные групповые методы практического извлечения знаний делятся на:

- 1) круглый стол, "мозговой штурм", ролевые игры
- 2) круглый стол, протокол "мыслей вслух", ролевые игры
- 3) анкетирование, "мозговой штурм", ролевые игры

19. Группа текстологических методов объединяет методы извлечения знаний, основанные на:

- 1) изучении специальных текстов из учебников, монографий, статей и других носителей профессиональных знаний
- 2) способах и процедурах контактов когнитолога со специалистом предметной области
- 3) методах формализации знаний предметной области

20. Коммуникативные методы извлечения знаний охватывают:

- 1) способы и процедуры контактов когнитолога с экспертами предметной области
- 2) методы извлечения знаний из документов, специальной литературы
- 3) способы представления знаний в базах знаний интеллектуальных систем

### Тема 3. Базы знаний интеллектуальных систем

1. Использование прямой цепочки рассуждений предполагает:

- 1) искать решение, исходя из фактических данных;
- 2) для поиска решения выделяются подзадачи, решение которых приводит к конечной цели;
- 3) подтвердить выбранную цель при помощи имеющихся правил и данных.

2. Использование обратной цепочки рассуждений предполагает:

- 1) для поиска решения выделяются подзадачи, решение которых приводит к конечной цели;
- 2) подтвердить выбранную цель при помощи имеющихся правил и данных;
- 3) искать решение, исходя из фактических данных.

3. Представление знаний – это...



- 1) формализация различных схем человеческих умозаключений;
- 2) разработка методов и приемов для формализации знаний;
- 3) разработка форм человеческих знаний.
4. К основным моделям представления знаний относятся:
  - 1) семантические сети, продукции, логические модели, базы знаний;
  - 2) продукции, фреймы, сущности, логические модели;
  - 3) фреймы, продукции, семантические сети, логические модели;
5. Продукционное правило - это...
  - 1) можно представить в виде «Если условие, то действие»;
  - 2) состоит из слотов, в которые собраны атрибуты и соответствующие им значения;
  - 3) это ориентированный граф, вершины которого – понятия, объекты, а дуги – это отношения между ними.
6. Фрейм - это ...
  - 1) можно представить в виде «Если условие, то действие»;
  - 2) состоит из слотов, в которые собраны атрибуты и соответствующие им значения;
  - 3) это ориентированный граф, вершины которого – понятия, объекты, а дуги – это отношения между ними.
7. Семантическая сеть - это ...
  - 1) можно представить в виде «Если условие, то действие»;
  - 2) состоит из слотов, в которые собраны атрибуты и соответствующие им значения;
  - 3) это ориентированный граф, вершины которого – понятия, объекты, а дуги – это отношения между ними.
8. На каком этапе разработки прототипа ИИС происходит разработка базы знаний на языке представления знаний?
 

извлечение знаний

  - 1) структурирование и концептуализация знаний
  - 2) формализация знаний
9. На каком этапе разработки прототипа ИИС разрабатывается неформальное описание знаний о предметной области в виде таблицы, графа, текста и т.д.?
  - 1) извлечение знаний
  - 2) структурирование и концептуализация знаний
  - 3) формализация знаний
10. На каком этапе разработки прототипа ИИС происходит получение инженером по знаниям полного представления о предметной области и способах принятия решения в ней?
  - 1) извлечение знаний
  - 2) структурирование и концептуализация знаний
  - 3) формализация знаний

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

##### Типовые вопросы зачета (ПК-1)

1. Понятие интеллекта. Модели творческой деятельности.
2. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Определить объект изучения, цель и задачи ИИ.
3. Охарактеризовать основные направления работ в области искусственного интеллекта.
4. Интеллектуальные информационные системы (ИИС): определение, назначение.
5. Рассмотреть основные функции интеллектуальных информационных систем.
6. Дать краткую характеристику систем с интеллектуальным интерфейсом, экспертных систем, самообучающихся систем и адаптивных информационных систем.
7. Сформулировать основные отличия систем искусственного интеллекта от обычных программных средств.

8. Описать архитектуру ИИС.
9. Описать этапы разработки ИИС.
10. Инструментальные средства разработки ИИС: определение, виды.
11. Экспертные системы: назначение, архитектура, отличительные особенности.
12. Привести классификацию экспертных систем.
13. Перечислить и охарактеризовать основные компоненты экспертных систем.
14. Чем отличаются статические экспертные системы от динамических экспертных систем?
15. Какие типы задач решаются с применением экспертных систем?
16. Отличия знаний от данных. Понятие знаний. Виды знаний.
17. Классификация знаний: по природе знаний, по способу приобретения знаний, по типу представления знаний.
18. Охарактеризовать логическую модель представления знаний. Указать преимущественную область применения логической модели.
19. Охарактеризовать продукционную модель представления знаний. Привести примеры.
20. Охарактеризовать фреймовую модель представления знаний. Привести примеры.
21. Охарактеризовать модель представления знаний в виде семантической сети. Привести примеры.
22. Описать функционирование механизма вывода продукционной экспертной системе, охарактеризовать его составляющие.
23. Описать методы и стратегии поиска решений в экспертных системах.
24. Описать прямой и обратный вывод в экспертных системах продукционного типа. Примеры.
25. Экспертный анализ и экспертные системы.
26. Определение и структура инженерии знаний. Стратегии получения знаний.
27. Описать психологические аспекты процесса извлечения знаний.
28. Описать лингвистические аспекты процесса извлечения знаний.
29. Охарактеризовать коммуникативные методы (пассивные) извлечения знаний.
30. Охарактеризовать коммуникативные методы (активные) извлечения знаний.
31. Охарактеризовать текстологические методы извлечения знаний.
32. Описать методы структурирования знаний: стадии структурирования, специальные методы.
33. Дать определение базе знаний ИИС.
34. Системный подход к проектированию баз знаний ИИС.
35. Этапы разработки базы знаний ИИС.

### Типовые задания для зачета (ПК-1)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено»	ПК-1	Владеет теоретическими знаниями, программными средствами и методами обнаружения в больших данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для планирования стратегических изменений в организациях
«не зачтено»	ПК-1	Не владеет теоретическими знаниями, программными средствами и методами обнаружения в больших данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для планирования стратегических изменений в организациях

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

### 5.4 Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Загоруйко Ю. А., Загоруйко Г. Б. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 93 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455500>
2. Богданова, Е. А. Инженерия знаний : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Инженерия знаний. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 103 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71833.html>
3. Пальмов, С. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Интеллектуальные системы и технологии. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 195 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75375.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Загорулько, Ю. А., Загорулько, Г. Б. Инженерия знаний : учебное пособие. - 2030-03-06; Инженерия знаний. - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2016. - 93 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93454.html>
2. Клыгина Е.В. Интеллектуальные информационные системы : учеб. электрон. изд.. - [Тамбов]: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Громов, Ю. Ю., Иванова, О. Г., Алексеев, В. В., Беляев, М. П., Швеиц, Д. П., Елисеев, А. И. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Интеллектуальные информационные системы и технологии. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 244 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63850.html>
4. Турута, Е. Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии. - 2022-04-04; Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и техн. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014. - 24 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61479.html>
5. Баженов, Р. И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Интеллектуальные информационные технологии в управлении. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 117 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72801.html>
6. Бибило, П. Н., Романов, В. И. Логическое проектирование дискретных устройств с использованием продукционно-фреймовой модели представления знаний. - Весь срок охраны авторского права; Логическое проектирование дискретных устройств с использованием п. - Минск: Белорусская наука, 2011. - 279 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10073.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Вопросы образования - <http://www.ecsocman.edu.ru/vo>
4. Виртуальная среда Google - <https://gsuite.google.com/>
5. Исследовательский центр искусственного интеллекта - <http://ai-center.botik.ru/Airec/index.php>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>
3. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.