

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Информационные технологии в управлении техническими системами»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОИ В. А. Хакулов

« 31 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института Р.Ш.Тешев

« 31 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория экспертных систем»

Профиль «Информационные технологии в управлении  
техническими системами»

Прикладной бакалавриат  
Квалификация (степень)  
Бакалавр

Форма обучения:

очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Теория экспертных систем» / сост. В. А. Шаповалов – Нальчик: КБГУ, 2023. – 76с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в базовой части студентам направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения в 4 семестре на 2 курсе.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871 (далее – ФГОС ВО).

© Шаповалов В.А. 2023

© ФГБОУ КБГУ, 2023

## Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	4
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1.	Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2.	Структура дисциплины.....	13
4.3.	Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре .....	14
4.4.	Лабораторные работы .....	17
4.5.	Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	24
5.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	27
5.1.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	27
5.1.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	28
5.2.	Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	54
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	57
6.1.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	57
	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	57
6.2.1	Текущий и рубежный контроль .....	64
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	65
7.1.	Основная литература.....	65
7.2.	Дополнительная литература.....	66
7.3.	Перечень учебно-методических разработок.....	67
7.4.	Интернет-ресурсы.....	68
7.5.	Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	68
7.6.	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	68
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	69
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	74

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины** «Теория экспертных систем» заключается в обеспечении студентам теоретических знаний и практических навыков, необходимых для работы с экспертными системами и их успешного применения в различных областях, где требуется автоматизированный анализ и принятие решений на основе экспертных знаний.

**Задачами дисциплины** является ознакомить студентов с рядом ключевых аспектов и концепций в области экспертных систем. Вот некоторые из основных задач: дать студентам понимание основных принципов и концепций, лежащих в основе экспертных систем, включая структуру знаний, механизмы вывода и интеграцию знаний с механизмами принятия решений; изучить различные методы и языки представления знаний, которые используются в экспертных системах, такие как правила, фреймы, семантические сети и т. д.; ознакомить студентов с этапами создания экспертных систем, начиная с формализации знаний эксперта, разработки базы знаний, создания механизмов вывода и интерфейса для пользователя; изучить различные методы инференции (логическое, нечеткое, правило-основанное и др.) и их применение в экспертных системах для принятия решений и вывода рекомендаций; рассмотреть примеры применения экспертных систем в различных областях; обучить студентов методам оценки и управления качеством экспертных систем, включая отладку, тестирование и обновление базы знаний; обсудить этические вопросы, связанные с использованием экспертных систем, а также их влияние на общество и работу профессиональных экспертов; предоставить студентам возможность разработать собственные экспертные системы или применить знания и навыки к решению реальных практических задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Теория экспертных систем» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин Б.1 рабочего учебного плана по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах», и изучается в 4 семестре 2 курса.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В процессе изучения дисциплины «Теория экспертных систем» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны быть сформулированы следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими универсальными (УК) и профессионально-специализированными компетенциями (ПКС):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.2);
- способен грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности (УК-1.3);
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);
- способен формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач (УК-2.1);
- способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2);
- способен публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта (УК-2.3);
- способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения (ПКС-2);
- способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом (ПКС-2.1);
- способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами (ПКС-2.2);
- способен обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства (ПКС-4);
- способен участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении (ПКС-4.1);
- способен участвовать в организации рабочих мест метрологической службы (ПКС-4.2).

В результате изучения дисциплины «Теория экспертных систем» студент:

**Должен знать:**

- Основные концепции и принципы экспертных систем, включая методы представления знаний и механизмы вывода.
- Различные языки программирования и инструменты, используемые для разработки экспертных систем.

- Примеры успешных применений экспертных систем в различных областях.
- Этические и социальные аспекты использования экспертных систем.

**Должен уметь:**

- Разрабатывать базы знаний и правила для экспертных систем.
- Проектировать и реализовывать механизмы вывода и инференции.
- Оценивать качество и эффективность экспертных систем, проводить их отладку и тестирование.
- Применять знания в области экспертных систем для решения конкретных задач в различных дисциплинах и сферах деятельности.

**Должен владеть:**

- Навыками создания полноценных экспертных систем, способностью интегрировать их в реальные приложения и процессы.
- Способностью адаптировать и обновлять экспертные системы по мере изменения условий и требований.
- Критическим мышлением и способностью анализа, чтобы выбирать наиболее подходящие методы и инструменты для конкретных задач.
- Умением коммуницировать и сотрудничать с другими специалистами, в том числе с экспертами в предметной области, для успешной реализации проектов, связанных с экспертными системами.

## 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Введение в экспертные системы.	Понятие экспертных систем, их назначение и роль в современных информационных технологиях. Отличие экспертных систем от других программных продуктов и информационных систем. Структура экспертной системы и основные компоненты. Условия использования экспертных систем и их	УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2 УК-2.1 УК-2.2	лабораторная работа,  вопросы на коллоквиум,  тестирование,  защита реферата,  контрольные мероприятия,

		<p>применение в различных областях.</p> <p>База знаний в экспертных системах: понятие, структура и хранение.</p> <p>Классификация экспертных систем по решаемой задаче и примеры задач для каждой категории.</p> <p>Классификация экспертных систем по связям с реальным временем и их особенности.</p> <p>Классификация экспертных систем по типу ЭВМ и их основные характеристики.</p> <p>Архитектура статической экспертной системы: компоненты и взаимодействие.</p> <p>Архитектура динамической экспертной системы и особенности её работы.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг</p>	<p>УК-2.3</p> <p>ПКС-2</p> <p>ПКС-2.1</p> <p>ПКС-2.2</p> <p>ПКС-4</p> <p>ПКС-4.1</p> <p>ПКС-4.2</p>	<p>курсовой проект, экзамен.</p>
--	--	---	---	----------------------------------

		<p>задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>		
--	--	--	--	--



2.	Этапы проектирования экспертных систем.	<p>Базовые функции экспертных систем и их роль в решении задач. Основные понятия в разработке экспертных систем: фреймы, продукция, правила вывода.</p> <p>Представление знаний в экспертных системах: фреймовые и продукционные модели. Методы приобретения и извлечения знаний для базы экспертных систем. (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач,</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>УК-2</p> <p>УК-2.1</p> <p>УК-2.2</p> <p>УК-2.3</p> <p>ПКС-2</p> <p>ПКС-2.1</p> <p>ПКС-2.2</p> <p>ПКС-4</p> <p>ПКС-4.1</p> <p>ПКС-4.2</p>	<p>лабораторная работа,</p> <p>вопросы на коллоквиум,</p> <p>тестирование,</p> <p>защита реферата,</p> <p>контрольные мероприятия,</p> <p>курсовой проект,</p> <p>экзамен.</p>
----	---	--	---	--

		<p>обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>		
3.	<p>Концептуальные основы решения задач в экспертных системах.</p>	<p>Метод резолюций и его применение в экспертных системах.  Управление процессом поиска решения в экспертных системах.  Логические модели представления знаний и их применение.  Продукционные модели представления знаний и методы извлечения знаний.  Критерии качества</p>	<p>УК-1  УК-1.1  УК-1.2  УК-1.3  УК-2  УК-2.1  УК-2.2</p>	<p>лабораторная работа,    вопросы на коллоквиум,    тестирование,    защита реферата,    контрольные мероприятия,</p>

		<p>имитационных моделей и оценка их эффективности. Достоинства и недостатки экспертных систем в различных сферах. Применение экспертных систем в практике. Этические аспекты использования экспертных систем и вопросы конфиденциальности. Перспективы развития экспертных систем и их роль в будущем искусственного интеллекта.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность</p>	<p>УК-2.3</p> <p>ПКС-2</p> <p>ПКС-2.1</p> <p>ПКС-2.2</p> <p>ПКС-4</p> <p>ПКС-4.1</p> <p>ПКС-4.2</p>	<p>курсовой проект, экзамен.</p>
--	--	--	---	----------------------------------

		<p>взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>		
--	--	---	--	--

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр).

Вид работы	Количество часов	
	семестр № 8	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<i>Лекции (Л)</i>	15	15
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	15	15
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	51	51
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Подготовка и сдача экзамена	<b>27</b>	<b>27</b>
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	

### 4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ разделы	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	<p>Введение в экспертные системы.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения</p>	30	5	5	20

	действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).				
2.	<p>Этапы проектирования экспертных систем.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать</p>	30	5	5	20

	в организации рабочих мест метрологической службы).				
3.	<p>Концептуальные основы решения задач в экспертных системах.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	21	5	5	11



<b>Итого:</b>		<b>81</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>51</b>
7.	Контроль (подготовка и сдача экзамена).	<b>27</b>	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>108</b>			

#### 4.4. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	<p>Построение простейшей медицинской экспертной системы (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической</p>	1

		службы).	
2.	1	<p>Построение экспертной системы в области торговли. (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	2
3.	2	<p>Самообучающаяся система</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в</p>	2

		<p>рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	
4.	2	<p>Экспертная система расшифровки</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге</p>	2

		и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).	
5.	2	<p>Консультационная система</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	2
6.	2	<p>Продукционная система</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и</p>	2

		критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).	
7.	3	<p>Разработка производственной системы с прямой цепочкой</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен</p>	1

		проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).	
8.	3	Разработка производственной системы с обратной цепочкой (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической	2

		службы).	
9.	3	<p>Разработка простейшей экспертной системы с автоматической базой вопросов и правил.</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	1
<b>Итого:</b>			<b>15</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	<p>Модели представления знаний</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	10



2.	<p data-bbox="371 154 643 185">Методы инференции</p> <p data-bbox="371 226 1358 1279">(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	11
----	---	----

3.	<p>Механизмы вывода и решение задач в экспертных системах</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	10
4.	<p>Оценка и управление качеством экспертных систем</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять</p>	10

5.	<p>Достоинства и недостатки экспертных систем в различных сферах</p> <p>(способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы).</p>	10
<b>Итого:</b>		<b>51</b>

## 5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Изучение студентами дисциплины «Теория экспертных систем» осуществляется в 4 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, контрольные мероприятия.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса

по дисциплине «Теория экспертных систем» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий – 15 часов).

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных пособий, методических указаний (рекомендаций), и пр.

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения лабораторных работ каждым студентом.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний по вопросам защиты информации и программного обеспечения от несанкционированного доступа и копирования.

## **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

Контрольные мероприятия по 1-ой контрольной точке

1. Лабораторные работы:
  - 1.1. Построение простейшей медицинской экспертной системы.
  - 1.2. Построение экспертной системы в области торговли.
  - 1.3. Самообучающаяся система.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке;
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точке содержит 22 задания.

### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

Задание №1.

1. Перечислите ключевые особенности экспертных систем.
2. Классификация экспертных систем по областям и отраслям применения.
3. Какие существуют условия, при которых нецелесообразно разрабатывать экспертную систему?

Задание №2.

1. Перечислите преимущества экспертных систем.
2. Сформулируйте определение экспертной системы.
3. Свойства экспертных систем.

Задание №3.

1. Перечислите группы экспертных систем по масштабу времени.
2. Поколения экспертных систем.
3. Что является основной целью разработки экспертной системы?

Задание №4.

1. Дайте описание понятия «эксперт».
2. Основные задачи, решаемые экспертными системами в производстве?
3. Расскажите о преимуществах использования ЭС в сравнении с экспертами.

Задание №5.

1. Понятие, что такое экспертная система?
2. Представление знаний и разработка систем основанных на знаниях.
3. Расскажите о механизме функционирования систем продукций.

Задание №6.

1. Объясните, почему необходимо привлечение инженера по знаниям для формирования качественной базы знаний.
2. Экспертная система как составляющая системы мониторинга технологического процесса.
3. Формальное определение ЭС.

Задание №7.

1. Специфика задач, решаемых ЭС.
2. Приведите примеры задач, решаемых ЭС.
3. Знания и их свойства?

Задание №8.

1. Перечислите режимы функционирования экспертной системы.
2. Какие задачи относят к неформализованным? Назовите их характеристики.
3. Расскажите об особенностях экспертных систем.

Задание №9.

1. Приведите определение знаний и расскажите об отличиях знаний от данных.
2. Сформулируйте необходимость в разработке и использовании моделей представления знаний.

3. Что такое интерпретация?

Задание №10.

1. Приведите требования к инженеру по знаниям.
2. В чем отличие статических экспертных систем от динамических?
3. Концептуальные основы решения задач в экспертных системах.

Билет №11.

1. Дайте описание логической модели представления знаний.
2. Типовая структура экспертных систем.
3. Экспертные системы, их назначение и структура.

Задание №12.

1. Сформулируйте определение инженерии знаний.
2. Приведите классификацию экспертных систем по степени проработанности и отлаженности.
3. Характеристики знаний.

Задание №13.

1. Экспертное оценивание как процесс измерения. Методы оценивания.
2. Расскажите общую классификацию экспертных систем.
3. Отличия экспертных систем от других прикладных программ и разработок в области искусственного интеллекта?

Задание №14.

1. Дайте описание продукционной модели представления знаний.
2. Понятие декларативной и процедурной компоненты.
3. Что такое экспертная система (ЭС)?

Задание №15.

1. Приведите классификацию ЭС по решаемой задаче.
2. Модели представления знаний в экспертных системах.
3. Классификация знаний.

Задание №16.

1. Приведите классификацию ЭС по связи со временем.
2. Расскажите об особенностях выполнения арифметических операций в системах нечеткой логики.
3. Какой компонент экспертной системы в наибольшей степени влияет на ее мощность и полезность?

**Задание №17.**

1. Сформулируйте определения основных понятий языка предикатов.
2. Нечеткие модели и мягкие вычисления.
3. Условия использования экспертных систем.

**Задание №18.**

1. Приведите известные Вам классификации знаний.
2. Расскажите о функционировании механизмов вывода в логической модели представления знаний.
3. Классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления.

**Задание №19.**

1. Предпосылки и история возникновения ЭС.
2. Опишите применение нечеткой логики для расширения логической модели представления знаний и сформулируйте преимущества ее применения для решения практических задач.
3. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.

**Задание №20.**

1. Классификация информационных систем, основанных на знаниях, основные проблемы их разработки.
2. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания.
3. Логический и эвристический методы рассуждения в ЭС.

**Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точки**

1. Лабораторные работы:
  - 1.1. Экспертная система расшифровки.
  - 1.2. Консультационная система.

1.3. Производственная система.

2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке;

3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по второй контрольной точке содержит 23 задания.

### **Задание на коллоквиум по второй контрольной точке**

Задание №1.

1. Перечислите этапы разработки экспертных систем.
2. Получение экспертных знаний.
3. Для чего создаются прототипы экспертной системы?

Задание №2.

1. Назовите три аспекта тестирования экспертных систем.
2. Метод непосредственной оценки.
3. Что такое интерпретация?

Задание №3.

1. Этапы разработки экспертных систем (классический подход).
2. Метод парных сравнений.
3. В чем заключается этап идентификации разработки экспертных систем?

Задание №4.

1. Основные инструментальные средства разработки экспертных систем.
2. В чем заключается процесс идентификации задач?
3. Проблемы разработки промышленных ЭС.

Задание №5.

1. Что такое идентификация целей?
2. Метод определения обобщенных ранжировок.
3. Дайте определение пространства состояний.

Задание №6.

1. В чем заключается этап формализации разработки экспертных систем?
2. Анализ проблемной области для построения экспертной системы для технологического объекта.



3. Расскажите методику представления задач в пространстве состояний.

Задание №7.

1. Этапы разработки экспертных систем с учетом особенностей технологического объекта.
2. Анализ основных подсистем технологического объекта.
3. Какие виды диаграммы используются при разработке экспертных систем и для чего?

Задание №8.

1. Назовите основные задачи формализации?
2. Формализация базы знаний экспертной системы: разработка декларативной и процедурной компоненты с учетом специфики объекта исследования.
3. Методика построения ЭС.

Задание №9.

1. Технология проектирования и разработки ЭС.
2. Что представляет собой этап обобщения?
3. Скажите, что такое извлечение знаний и что такое приобретение знаний, в чём разница между двумя понятиями?

Задание №10.

1. Расскажите об основных понятиях фреймовой модели представления знаний.
2. В чем заключается различие декларативных и процедурных знаний?
3. Коллектив разработчиков. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.

Билет №11.

1. Выбор подходящей проблемы. Идентификация проблемы.
2. В чем заключается этап эксплуатации и внедрения экспертной системы?
3. Требования к участникам разработки ЭС.

Задание №12.

1. Понятие имитационной модели.
2. Опишите пассивные методы получения знаний.
3. Сформулируйте определение инженерии знаний.

Задание №13.

1. Условия применения имитационных моделей.
2. Опишите активные методы получения знаний.
3. Что включает в себя процедура сравнения?

Задание №14.

1. Подходы к имитационному моделированию.
2. Опишите стратегию поиска решения в глубину.
3. Какие виды опросов используются при коллективной экспертизе?

Задание №15.

1. Агентное, объектно-событийное моделирование, системная динамика.
2. Опишите стратегию поиска решения в ширину.
3. В чем заключается основная идея таблицы решений?

Задание №16.

1. Виды имитационного моделирования.
2. Опишите понятие поля знаний и процесс формирования поля знаний.
3. Что представляет собой цепочка вывода?

Задание №17.

1. Этапы имитационного моделирования.
2. Дайте описание эвристической стратегии поиска.
3. Назовите основные способы выполнения правил в экспертной системе.

Задание №18.

1. Построение имитационной модели.
2. Опишите особенности функционирования фреймовой модели представления знаний.
3. Какие существуют методы для измерения степени влияния объектов?

Задание №19.

1. Критерии качества имитационной модели.
2. Расскажите о поиске решений на основе смены состояний.
3. В чем заключается процедура ранжирования объектов?

Задание №20.

1. Приведите структуру типовой экспертной системы.
2. Сформулируйте необходимость использования различных моделей представления знаний и особенности разных моделей.
3. Для чего необходимы продукционные правила?

### **Контрольные мероприятия 3-ей контрольной точки**

1. Лабораторные работы:
  - 1.1. Разработка продукционной системы с прямой цепочкой.
  - 1.2. Разработка продукционной системы с обратной цепочкой.
  - 1.3. Разработка простейшей экспертной системы с автоматической базой вопросов и правил.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по третьей контрольной точке содержит 23 задания.

### **Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке**

#### **Задание №1.**

1. Дайте определения семантики.
2. Какие проблемы необходимо решать при проектировании и создании ЭС?
3. Расскажите о функциях модуля логического вывода в ЭС.

#### **Задание №2.**

1. Расскажите об отличиях статических и динамических ЭС.
2. Приведите классификацию методов работы с экспертами.
3. Расскажите о функциях модуля интерфейса с пользователем в ЭС.

#### **Задание №3.**

1. Что такое метаправила?
2. Опишите пассивные методы получения знаний.
3. Приведите примеры задач, решаемых ЭС.

#### **Задание №4.**

1. Что такое семантическая сеть?
2. Опишите активные методы получения знаний.
3. Объясните, почему необходимо привлечение инженера по знаниям для формиро-вания

качественной базы знаний при построении ЭС.

Задание №5.

1. Опишите понятие поля знаний и процесс формирования поля знаний.
2. Что представляет собой тип связи is-a?
3. Объясните, что такое эвристика.

Задание №6.

1. Что представляет собой тип связи a-kind-of?
2. Скажите, что такое извлечение знаний и что такое приобретение знаний, в чем разница между двумя понятиями.
3. Назовите основное достоинство алгоритма поиска решений?

Задание №7.

1. Для чего используется связь is-a?
2. Какие системы представления знаний получили название «системы продукций»?
3. Сформулируйте, что такое экспертная система.

Задание №8.

1. Назовите типы отношений в семантических сетях?
2. Дайте описание понятия «эксперт».
3. В чем заключается недостаток алгоритма поиска решений?

Задание №9.

1. Какие бывают семантические сети по типу отношений?
2. Опишите функции модуля приобретения знаний в ЭС.
3. Расскажите общую классификацию экспертных систем.

Задание №10.

1. Что представляет собой n-арные семантические сети?
2. Опишите функции модуля объяснения в ЭС.
3. Расскажите об интеллектуальных поисковых системах..

Билет №11.

1. Приведите классификацию ЭС по решаемой задаче.
2. Назовите основные типы отношений, которые используются в семантических сетях?

3. Расскажите об особенностях экспертных систем.

Задание №12.

1. Приведите классификацию ЭС по связи со временем.
2. Что такое фрейм?
3. Назовите основные характеристики экспертов.

Задание №13.

1. Опишите структуру фрейма.
2. Нарисуйте схему взаимодействия участников разработки ЭС.
3. Что такое экспертное оценивание, для чего он необходимо?

Задание №14.

1. Для чего создаются фреймы-образцы и фреймы-экземпляры?
2. Основные подходы к разработке экспертных систем.
3. Расскажите содержание этапа формализации.

Задание №15.

1. Какие преимущества дает создание фреймов?
2. Приведите требования к инженеру по знаниям.
3. Расскажите содержание этапов идентификации и концептуализации.

Задание №16.

1. Каким свойством обладает теория фреймов?
2. Приведите состав участников разработки ЭС.
3. Расскажите о преимуществах использования ЭС в сравнении с экспертами.

Задание №17.

1. Приведите пример фрейма-сценария.
2. Сформулируйте причины и необходимость итеративности разработки ЭС.
3. Опишите процесс поиска решения в пространстве состояний с формальной точки зрения.

Задание №18.

1. Приведите пример фрейма-ситуации.
2. Расскажите содержание и особенности этапов выполнения (реализации), тестирования, опытной эксплуатации ЭС.

3. Дайте определение пространства состояний.

Задание №19.

1. Дайте описание семантической сети для представления знаний.
2. Приведите общую схему типовой технологии построения ЭС.
3. Какие типы систем извлечения новых знаний существуют?

Задание №20.

1. Приведите классификацию вопросов при подготовке интервью с экспертом.
2. Нарисуйте и объясните структуру ЭС.
3. Какие типы неопределенностей встречаются в экспертных системах?

#### **ТЕСТЫ:**

**F1: Теория экспертных систем для 4 курса бакалавриата УТС, 7 сем**

**F2: Шаповалов В. А.**

**V1: Теория экспертных систем (1 рейтинговая точка)**

**V2: Основные понятия и определения**

I: 1

S: Под экспертной системой (ЭС) понимают набор программ, выполняющий функции:

+: эксперта

-: инженера по знаниям

-: программиста

-: философа

I: 2

S: Какая экспертная система имеет базу знаний размером от 1000 до 10000 структурированных правил?

+: средняя

-: простая

-: сложная

-: такие системы отсутствуют

I: 3

S: Какая экспертная система разрабатывается 1-1,5 года?

+: промышленный образец

-: демонстрационный образец

-: исследовательский образец

-: коммерческий образец

I: 4

S: Для решения каких задач предназначены статические оболочки экспертных систем?

+: для решения задач анализа и синтеза с разделением времени

-: для управления и диагностики в режиме реального времени

-: для решения статических задач

-: для разработки динамических систем

I: 5

S: Гибридная экспертная система подразумевает..?

+: использование нескольких методов представления знаний

-: использование различных подходов к программированию

-: использование нескольких средств разработки

-: нет правильного ответа

I: 6

S: Кто заполняет базу знаний экспертной системы?

+: эксперт

-: когнитолог

-: пользователь

-: программист

I: 7

S: Представление знаний и разработка систем основанных на знаниях.

+: Это основное направление в области разработки систем искусственного интеллекта. Оно связано с разработкой моделей представления знаний, созданием баз знаний, образующих ядро экспертных систем.

-: Активно развивающаяся область искусственного интеллекта. Включает модели, методы и

алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление и формирование знаний на основе анализа и обобщения данных, обучение по примерам (или индуктивное), а также традиционные подходы из теории распознавания образов.

-: Направление искусственного интеллекта, берущее начало у самых его истоков, но в настоящее время выделившееся в самостоятельную науку. Ее основной подход – описание классов объектов через определенные значения значимых признаков. Каждому объекту ставится в соответствие матрица признаков, по которой происходит его распознавание.

-: Нет правильного ответа

I: 8

S: Что характерно для второго поколения экспертных систем?

-: знаниями системы являются только знания эксперта, накопление знаний не предусматривается; методы представления знаний позволяют описывать лишь статические предметные области; модели представления знаний ориентированы на простые предметные области

+: используются не поверхностные знания, а более глубокие; возможно дополнение предметной области; экспертная система может решать задачи динамической базы данных предметной области; для представления знаний привлекаются средства и методы других направлений искусственного интеллекта, например, нейронных сетей

-: для представления знаний привлекаются средства и методы других направлений искусственного интеллекта, например, нейронных сетей; системы имеют динамическую базу знаний

-: нет правильного ответа

I: 9

S: Что такое экспертная система?

+: система искусственного интеллекта, заключающая в себе знания специалиста – эксперта в определенной предметной области

-: логическая модель знаний

-: компьютерная система, моделирующая рассуждения человека

-: определенная предметная область искусственного интеллекта

I: 10

S: Знания от данных по каким свойствам отличаются?

+: внутренняя интерпретируемость; структурированность; связность; семантическая метрика; активность

-: внутренняя интерпретируемость; структурированность; связность; семантическая метрика

-: внутренняя интерпретируемость; структурированность; связность; активность



-: внутренняя интерпретируемость; структурированность; семантическая метрика; активность

I: 11

S: Область исследования экспертных систем называется:

+: инженерией знаний

-: информационной системой

-: экспертным отраслью

-: областью образования

I: 12

S: Специалист по разработке ЭС - это:

+: Инженер по знаниям

-: Программист

-: Бета - тестер

-: Эксперт

I: 13

S: Какой подход использует Булеву алгебру?

+: логический

-: структурный

-: имитационный

-: эволюционный

I: 14

S: Как называлась первая экспертная система?

+: MACSYMA

-: EMYCIN

-: PROSPECTOR

-: нет правильного ответа

I: 15

S: Какую задачу решала экспертная система PROSPECTOR?

+: поиска месторождений на основе геологических анализов

-: определение наиболее вероятной структуры химического соединения

-: диагностика глазных заболеваний

-: распознавание слитной человеческой речи

I: 16

S: Интеллектуальная информационная система - это система..?

+: основанная на знаниях

-: в которых логическая обработка информации превалирует над вычислительной

-: отвечающая на вопросы

-: использующая все методы эволюционного моделирования

I: 17

S: На знаниях основываются системы?

+: экспертные системы

-: нейронные сети

-: системы распознавания текста

-: интеллектуальные пакеты прикладных программ

I: 18

S: Когда появился термин "системы, основанные на знаниях" (knowledge-based systems)?

+: 1976

-: 1980

-: 1967

-: 1978

I: 19

S: Как называлась первая экспертная система для медицинской диагностики?

+: MYCIN

-: MACSYMA

-: PROSPECTOR

-: Dendreal

I: 20

S: Что характерно для первого поколения экспертных систем? 1) знаниями системы являются только знания эксперта, накопление знаний не предусматривается; 2) методы представления знаний позволяют описывать лишь статические предметные области; 3) модели представления знаний ориентированы на простые предметные области

+: 1,2,3

-: 1,3

-: 2

-: нет правильного ответа

I: 21

S: По способу формирования решения ЭС можно разделить на:

+: Анализирующие и синтезирующие

-: Логические и ассоциативные

-: Семантические и синтаксические

-: Динамические и статические

I: 22

S: Экспертные системы используются для ...

-: автоматического принятия сложных решений

-: оказания помощи для хранения баз знаний

-: оказания помощи при работе с базами данных

+: оказания помощи в принятии сложных решений

### **V1: Создание экспертных систем (2 рейтинговая точка)**

### **V2: Основные понятия и определения.**

I: 1

S: Какие виды ИИС относятся к экспертным системам?

+: Классифицирующие системы; доопределяющие системы; трансформирующие системы; многоагентные системы

-: Системы контекстной помощи; системы когнитивной графики

-: Индуктивные системы; нейронные сети; системы, основанные на прецедентах

-: Интеллектуальные базы данных; естественно - языковой интерфейс; гипертекстовые системы

I: 2

S: Какие подсистемы являются для экспертной системы обязательными?

+: база знаний

-: алгоритмические методы решений

-: интерфейс когнитолога

-: контекст предметной области

I: 3

S: Диагностические ЭС – это системы, которые:

- + : осуществляют контроль за определенным процессом (зависит от области применения) и принимают решения на основе данных, поступающих от объекта (объектов) контроля и управления
- : предсказывают возможные результаты или события на основе данных о текущем состоянии объекта
- : осуществляют проверку элементов системы, выявляют неисправные элементы системы
- : нет правильного ответа

I: 4

S: Синтетическая экспертная система - это ...?

- + : ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений (формирование гипотез)
- : ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений (проверку гипотез)

I: 5

S: По какому признаку классифицируются статические и динамические экспертные системы?

- + : По способу учета временного признака
- : По способу формирования решения
- : По видам используемых данных и знаний
- : По числу используемых источников знаний

I: 6

S: Создание экспертной системы включает этапы:

- + : идентификации и концептуализации проблемной области, формализации, реализации и тестирования базы знаний, опытной эксплуатации
- : определения требований к экспертной системе, системного описания знаний, выбора метода представления знаний, оценки экспертной системы
- : идентификации проблемной области, реализации базы знаний, опытной эксплуатации
- : подготовки, разработки, сдачи в эксплуатацию

I: 7

S: Динамическая экспертная система - это ...?

- + : ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний

- : ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений (формирование гипотез)
- : ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений (проверку гипотез)

I: 8

S: Аналитическая экспертная система - это ...?

- +: ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений (проверку гипотез)
- : ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений (формирование гипотез)

I: 9

S: По какому признаку классифицируются аналитические и синтетические экспертные системы?

- +: По способу формирования решения
- : По способу учета временного признака
- : По видам используемых данных и знаний
- : По числу используемых источников знаний

I: 10

S: Какие из выражений, представленных ниже, являются структурной частью фрейма?:

- +: значение N- го слота
- : структуры, использующихся для обозначения объектов и понятий
- : примитивные типы данных
- : наследование по АКО- связям

I: 11

S: Что объединяет семантические сети и фреймы?

- +: множества незаполненных значений некоторых атрибутов, именуемых «слотами»
- : наследование по АКО- связям
- : организация процедуры вывода
- : наследование свойств

I: 12

S: Чем отличаются семантические сети и фреймы?

- +: элемент модели – структура, использующаяся для обозначения объектов и понятий
- : элемент модели состоит из множества незаполненных значений некоторых атрибутов,

именуемых «слотами»

-: наследование по АКО- связям

-: нет правильного ответа

I: 13

S: По каким критериям классифицируются экспертные системы?

+: по назначению, по типу ЭВМ, по стадии создания, по типу использования/ интеграции, взаимодействия с внешней средой

-: по стадии создания, по типу использования/ интеграции, взаимодействия с внешней средой

-: по назначению, по стадии создания, по типу использования/ интеграции, взаимодействия с внешней средой

-: по назначению, по типу ЭВМ, по стадии создания, взаимодействия с внешней средой

I: 14

S: В состав экспертной системы какие компоненты входят?

+: Интеллектуальный редактор базы знаний, Подсистема объяснений, Решатель, База знаний, Интерфейс пользователя, Инженер по знаниям, Пользователь экспертной системы

-: Интеллектуальный редактор базы знаний, Подсистема объяснений, База знаний, Интерфейс пользователя, Инженер по знаниям, Пользователь экспертной системы

-: Интеллектуальный редактор базы знаний, Подсистема объяснений, Решатель, База знаний, Интерфейс пользователя, Инженер по знаниям

-: Интеллектуальный редактор базы знаний, Подсистема объяснений, Решатель, База знаний, Интерфейс пользователя

I: 15

S: Что представляют собой семантическая сеть?:

+: ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги – отношения между ними

-: некоторое предложение-образец, по которому осуществляется поиск в базе знаний

-: сетевой график, вершины которого - сроки выполнения работ

-: формальный язык для представления отношений в некоторой предметной области

I: 16

S: Какие определения представленные ниже не являются моделями представления знаний?

+: формально - логические модели

-: семантические сети

-: фреймы

-: производственные и имитационные модели

I: 17

S: Что понимается под представлением знаний?

+: совокупность понятий, теоретических построений и представлений

-: моделирование знаний специалистов

-: это кодирование информации, на каком – либо формальном языке

-: знания представленные в учебниках по математике

I: 18

S: Что НЕ является проблемой организации знаний?

+: Организация знаний посредством метаправил

-: Организация знаний по уровням представления и уровнями детализированности

-: Организация знаний в рабочей памяти

-: Организация знаний в БЗ

I: 19

S: Программное средство , используемый инженером знаний или программистом для построения

ЭС - это:

+: Средство построения ЭС

-: Экспертная модель

-: База знаний

-: База данных

I: 20

S: На каком формализме НЕ основаны логические модели?:

+: исчисление высказываний

-: нечёткие системы (fuzzy set)

-: пропозициональная логика

-: силлогизмы Аристотеля

I: 21

S: Какие требования относятся к моделям знания?

+: общность, наглядность представления знаний, однородность реализации в модели свойства активности знаний; открытость; возможность оперирования нечеткими знаниями; использование многоуровневых представлений

- : общность, однородность реализация в модели свойства активности знаний; открытость; возможность оперирования нечеткими знаниями; использование многоуровневых представлений
- : общность, наглядность представления знаний, однородность реализация в модели свойства активности знаний; возможность оперирования нечеткими знаниями; использование многоуровневых представлений
- : общность, наглядность представления знаний, однородность реализация в модели свойства активности знаний; открытость; возможность оперирования нечеткими знаниями

I: 22

S: Интеллектуальные информационные системы классифицируются по следующим критериям

- +: системы с коммутативными способностями (с интеллектуальным интерфейсом); экспертные системы; самообучающиеся системы; адаптивные системы (адаптивные информационные системы)
- : системы с коммутативными способностями; экспертные системы; самообучающиеся системы
- : системы с коммутативными способностями; самообучающиеся системы; адаптивные системы
- : системы с коммутативными способностями; самообучающиеся системы

I: 23

S: Статическая экспертная система - это ...?

- : ЭС, решающая задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, осуществляющая генерацию вариантов решений (формирование гипотез)
- +: ЭС, решающая задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний
- : ЭС, осуществляющая оценку вариантов решений (проверку гипотез)

### **V1: Особенности внедрения экспертных систем (3 рейтинговая точка)**

### **V2: Основные понятия и определения.**

I: 1

S: Что характерно для ранних систем поддержки принятия решений?

- +: оперирует слабоструктурированными решениями
- : возможность оперировать неструктурированными или слабоструктурированными задачами, в отличие от задач, с которыми имеет дело исследование операций
- : поддерживает разнообразные стили и методы решения, что может быть полезно при решении задачи группой лиц, принимающих решения



-: нет правильного ответа

I: 2

S: Какие подсистемы входят в системы поддержки принятия решений?

+: база данных, база моделей и программная подсистема

-: системы поддержки выбора решений

-: системы управления базами данных

-: системы имитационного моделирования

I: 3

S: Какие методы используют в системах поддержки принятия решений?

+: метод аналитических иерархических процессов

-: метод Гаусса

-: математическое моделирование

+: метод аналитических сетевых процессов

I: 4

S: Как можно классифицировать систему поддержки принятия решений по степени взаимодействия?

+: пассивные; активные; кооперативные

-: модельно-ориентированные; основанные на коммуникациях; ориентированные на данные; ориентированные на документы; ориентированные на знания

-: в зависимости от языка программирования

-: на уровне пользователя; на концептуальном уровне

I: 5

S: Какие системы поддержки принятия решений позволяют модифицировать решения системы, опирающиеся на большие объемы данных из разных источников?

+: кооперативные

-: стратегические

-: оперативные

-: управляемые данными

I: 6

S: К какому классу относится система поддержки принятия решения, чья база знаний сформирована многими экспертами?

- + : первому
- : второму
- : третьему
- : четвёртому

I: 7

S: Какие архитектуры систем поддержки принятия решений НЕ актуальны?

- + : зависимые витрины данных
- : независимые витрины данных
- : трехуровневое хранилище данных
- : двухуровневое хранилище данных

I: 8

S: При какой архитектуре СППР данные хранятся в единственном экземпляре?

- + : функциональная система
- : двухуровневое хранилище данных
- : трехуровневое хранилище данных
- : четырехуровневое хранилище данных

I: 9

S: Совокупность взаимосвязанных понятий образует:

- + : Семантическую сеть
- : Фреймовую модель
- : Нечеткое множество
- : Схему связи

I: 10

S: Атрибут в семантической сети — это...

- + : Характеризующее событие, имеющее несколько значений
- : Специфический компонент сети, выполняющий преобразование информации
- : Однозначное характеризуемое событие
- : Изменение ее структуры

I: 11

S: Фрейм с незаполненными значениями слотов называется:

- + : Протофрейм

- : Экзофрейм
- : Профрейм
- : ?-фреймом

I: 12

S: Знания, сосредоточенные в структурах данных, являются:

- +: Декларативными
- : Процедурными
- : Логическими
- : Когнитивными

I: 13

S: Имитационное моделирование целесообразно использовать, когда:

- +: Задача не поддается решению в явном виде или при большой размерности задачи
- : Исследуются простые системы
- : Имеются достаточно простые аналитические методы решения
- : Существует законченная постановка задачи

I: 14

S: Процесс извлечения информации из данных сводится к адекватному соединению операционного и фактуального знаний. Способ их соединения в системах, основанных на обработке баз данных:

- +: Программа = СБД  $\Leftrightarrow$  СУБД  $\Leftrightarrow$  БД
- : Программа = СБД + Алгоритм + Структура данных
- : Программа = Алгоритм + Структура данных
- : Программа = База знаний + Управляющая структура

I: 15

S: Какие из перечисленных компонентов входят в архитектуру экспертной системы?

- +: Решатель и интерфейс пользователя
- : Анимационный и интегрированный компоненты
- : Архитектурный и технический компоненты
- : Решатель и компонент пользователя

I: 16

S: Сущность метода прототипного проектирования сводится к:

- + : постоянному наращиванию базы знаний, начиная с логической стадии
- : постоянному усовершенствованию требований к экспертной системе
- : расширению (изменению) на каждом последующем этапе создания экспертной системы возможностей используемых программных механизмов
- : укрупнению интерфейса и развитию бекэнда

I: 17

S: Этап идентификации проблемной области состоит из:

- + : определения назначения и сферы применения экспертной системы, подбор экспертов и группы инженеров по знаниям, выделение ресурсов, постановку и параметризацию решаемых задач
- : создания целостного и системного описания сущности функционирования проблемной области
- : определения класса решаемых задач, целей решаемых задач, критериев эффективности результатов решения задач
- : подготовки данных

I: 18

S: Кто инициирует начало работ по созданию экспертной системы?

- + : руководители компании (предприятия, учреждения)
- : группа экспертов и инженеров по знаниям
- : менеджеры низшего и среднего звеньев управления
- : пользователи системы

I: 19

S: На каком из этапов создания экспертной системы осуществляется выбор метода представления знаний?

- + : формализации базы знаний
- : реализации базы знаний
- : тестирования базы знаний
- : выпуска

I: 20

S: Концептуализация предметной области при создании экспертной системы-это...

- + : Создание целостного и системного описания используемых значений, отражающего сущность функционирования проблемной области
- : Осуществление выбора метода представления знаний
- : Физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках

выбранного программного средства

-: Определение назначения и сферы применения экспертной системы, подбор экспертов и инженеров по знаниям, постановка и параметризация решаемых задач

I: 21

S: Опытная эксплуатация экспертной системы - это...

+: Использование экспертной системы в массовом порядке без непосредственного контроля со стороны разработчиков и переход от тестовых примеров к решению реальных задач

-: Оценка экспертной системы с позиции критериев точности и полезности

-: Физическое наполнение базы знаний и настройка всех программных механизмов в рамках выбранного программного средства

-: Подбор группы разработчиков: экспертов, инженеров по знаниям, программистов

I: 22

S: К задачам синтеза, решаемым экспертными системами, относят

+: Проектирование, мониторинг, прогнозирование

-: Диагностика, планирование, прогнозирование

-: Обучение, мониторинг, прогнозирование

-: Интерпретация данных, диагностика, поддержка принятия решений

I: 23

S: База знаний в экспертной системе - это...

+: Совокупность знаний о предметной области, реализованная на основе выбранной модели представления знаний и записанная на машинный носитель

-: Программа, позволяющая пользователю получить ответы на вопросы: «Как была получена та или иная рекомендация?» и «Почему система приняла такое решение?»

-: Комплекс программ, реализующих диалог пользователя с экспертной системой

-: Программа, моделирующая ход рассуждений эксперта

### **Примерные темы рефератов на выбор**

1. История развития экспертных систем: от первых шагов к современным достижениям.
2. Методы представления знаний в экспертных системах: сравнительный анализ.
3. Механизмы вывода в экспертных системах: сравнение правил и нечеткой логики.
4. Применение экспертных систем в медицине: достижения и вызовы.

5. Экспертные системы в управлении производством: оптимизация бизнес-процессов.
6. Роль и значение баз знаний в экспертных системах.
7. Машинное обучение и экспертные системы: взаимосвязь и сравнительный анализ.
8. Этические аспекты использования экспертных систем в автоматизированных системах решения задач.
9. Прогресс и перспективы развития экспертных систем в искусственном интеллекте.
10. Интеграция и взаимодействие экспертных систем с другими информационными технологиями.
11. Применение экспертных систем в финансовой аналитике и прогнозировании рынка.
12. Разработка и реализация экспертных систем для автоматизации диагностики технических устройств.
13. Эффективность и оценка качества экспертных систем: методы и метрики.
14. Применение экспертных систем в образовании: персонализированное обучение.
15. Роль экспертных систем в системах поддержки принятия решений.
16. Применение экспертных систем в автономных транспортных средствах.
17. Разработка экспертных систем для прогнозирования погоды и климата.
18. Использование экспертных систем в биотехнологии и генетике.
19. Роль экспертных систем в системах управления городской инфраструктурой.
20. Сравнительный анализ коммерческих платформ для разработки экспертных систем.
21. Применение экспертных систем в робототехнике и автоматизации производства.
22. Применение нечеткой логики в экспертных системах: плюсы и минусы.
23. Автоматизация процесса диагностики медицинских заболеваний с помощью экспертных систем.
24. Системы поддержки принятия решений на основе экспертных систем в финансовом анализе.
25. Исследование уязвимостей и безопасности экспертных систем: методы защиты данных.

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в 4 семестре ОФО. На экзамене студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Экзаменационный билет включает три

теоретических вопроса.

### **Вопросы к экзамену**

1. Понятие экспертных систем, их назначение.
2. Классификация экспертных систем по решаемой задаче.
3. Структура экспертной системы.
4. Условия использования экспертных систем.
5. База знаний.
6. Классификация экспертных систем по связям с реальным временем.
7. Концептуальные основы решения задач в экспертных системах.
8. Классификация экспертных систем по типу ЭВМ.
9. Архитектура статической ЭС.
10. Классификация ЭС по степени интеграции с другими программами.
11. Архитектура динамической ЭС.
12. Базовые функции экспертных систем.
13. Семантические сети.
14. Отличие экспертных систем от других программных продуктов.
15. Этапы проектирования экспертных систем.
16. События, атрибуты, процедуры.
17. Метод резолюций.
18. Управление процессом поиска решения.
19. Приобретение и извлечение знаний.
20. Формальное определение ЭС. Свойства экспертных систем.
21. Этапы имитационного моделирования.
22. Специфика задач, решаемых ЭС.
23. Виды имитационных моделей. Области применения.
24. Состав и роли участников разработки ЭС.
25. Основные режимы работы ЭС. Цикл работы интерпретатора.
26. Основные понятия. Протофрейм, экзофрейм.
27. Фреймовые модели представления знаний.
28. Критерии качества имитационной модели.
29. Понятие продукции. Классификация ядер продукции.
30. Логические модели представления знаний.
31. Продукционные модели представления знаний.
32. Понятие экспертной системы.

33. Структура продукционной системы знаний.
34. Метод правил вывода (предикатов).
35. Логический и эвристический подходы к извлечению знаний.
36. Свойства продукционных моделей.
37. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов.
38. Извлечение информации из данных.
39. Подходы к представлению знаний: процедурный и декларативный.
40. Достоинства и недостатки экспертных систем.
41. Методы измерения степени влияния объектов. Ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка.
42. Фактуальные и операционные знания.
43. Характеристика и режимы работы группы экспертов. Групповая экспертная оценка.
44. Понятие знания. Извлечение знаний из данных.
45. Характеристики и базовые функции экспертных систем. Концепция «быстрого прототипа».
46. Принципы функционирования экспертных систем.
47. Концептуальные основы систем поддержки принятия решений (СППР) и их связь с экспертными системами.
48. Связь между экспертными системами и машинным обучением.
49. Системы баз данных и их взаимодействие с экспертными системами.
50. Искусственные нейронные сети и их применение в экспертных системах.
51. Интеграция экспертных систем с интернетом вещей (IoT).
52. Применение экспертных систем в биомедицинских исследованиях и диагностике.
53. Экспертные системы для управления энергоснабжением и энергоэффективностью.
54. Применение экспертных систем в системах автоматизации домашних устройств (умный дом).
55. Экспертные системы для анализа социальных данных и принятия социальных решений.
56. Архитектура многоагентных систем и их взаимодействие с экспертными системами.
57. Экспертные системы для обработки естественного языка и автоматического понимания текста.
58. Применение экспертных систем в производственной логистике и управлении цепями поставок.
59. Экспертные системы для автоматизации финансового анализа и инвестиций.
60. Роль экспертных систем в разработке и тестировании программного обеспечения.



## **61. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Компетенции согласно образовательного стандарта представленные в таблице формируются на протяжении всего процесса обучения. Учитывая практическую направленность образовательной программы, этапы формирования компетенций привязываются к выполнению:

1. На первом этапе к лабораторным и практическим работам.
2. На втором этапе к выполнению курсовых работ и курсовых проектов.
3. На третьем этапе к практике, научно-исследовательской работе и к выпускной квалификационной работе.

#### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций индивидуальны. Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования унифицированы.

Наличие показателя – удовлетворительно;

Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо;

Уровень проекта, предполагающий (реализующий) проработку использования в виде отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Лабораторные работы представляют аппаратно-программные комплексы (АПК), предполагают, исполнение «в металле» по времени 30% выполняются в ходе аудиторных занятий

и 70% в ходе домашней самостоятельной работы для достижения уровня приобретения компетенций, должны удовлетворять следующим требованиям:

Программная часть АПК должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими обще-профессиональными (ОПК) и профессионально-специализированными компетенциями (ПКС):

Шифр компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
УК-1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи, способен рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки,	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделения совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, развитие в последующих проектах. Способность разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной	Наличие показателя – удовлетворительно;  Наличие перспектив развития проекта или обозначены перспективы развития в составе последующих проектов - хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использование как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

	<p>грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач, способен проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и</p>	<p>деятельности, применять знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, а также работать с компьютером как средством управления информацией, решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности, использовать программные средства для разработки информационных систем и осуществлять поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах.</p>	
--	---	--	--

	имеющихся ресурсов и ограничений, публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта		
<p>ПКС-2</p> <p>ПКС-2.1</p> <p>ПКС-2.2</p>	<p>Способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленным и регламентами</p>	<p>В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделения совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, развитие в последующих проектах. Способность управлять персоналом, обслуживающим ИТ ресурсы, участвовать в организации и мотивации персонала, обслуживающего ИТ ресурсы, в обучении и реализации мер по профессиональному развитию персонала, обслуживающего ИТ ресурсы.</p>	<p>Наличие показателя - удовлетворительно;</p> <p>Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично</p>
<p>ПКС-4</p> <p>ПКС-4.1</p> <p>ПКС-4.2</p>	<p>Способен обеспечить организационно-техническую поддержку метрологического обеспечения</p>	<p>В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделения совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, способность развития в</p>	<p>Наличие показателя - удовлетворительно;</p> <p>Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования</p>

	действующего производства, участвовать в организации работ по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении, участвовать в организации рабочих мест метрологической службы	последующих проектах. Способность организовывать управление информационной безопасностью ресурсов, участвовать в организации процесса управления информационной безопасностью ресурсов ИТ, выявлять требования и потребности в области информационной безопасности.	как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
--	--	---	---

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,  
навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>З1</b>  Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.	- описание основ;  - выполнение тестов;  - выполнение и защита лабораторных работ  .	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У1</b>  Уметь анализировать задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах.	- описание основ;  - выполнение тестов;  - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У2</b>  Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.	- описание основ;  - выполнение тестов;  - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У3</b>  Уметь осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах.	- описание основ;  - выполнение тестов;  - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У4</b>  Уметь анализировать современные методики проведения и обработки	- описание основ;  - выполнение тестов;  - выполнение и защита	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.

результатов эксперимента	лабораторных работ.	
<b>У5</b>  Уметь Осуществляет постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, курсовая работа.
<b>В1</b>  Владеть методологией анализа задач, выделения базовых составляющих управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В2</b>  Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В3</b>  Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.

## 6.2. Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

### 61.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 8 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
4	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля,	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного



	контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
--	---	--	--	---

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература

1. Орлов А.И. Искусственный интеллект: экспертные оценки : учебник / Орлов А.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-4497-1469-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117030.html>
2. Орлов А.И. Экспертные оценки : учебное пособие / Орлов А.И.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 57 с. — ISBN 978-5-4497-1420-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117053.html>
3. Пищухин, А. М. Проектирование экспертных систем : учебное пособие / А. М. Пищухин, Г. Ф. Ахмедьянова. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-7410-1944-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110626>
4. Трофимов, В. Б. Экспертные системы в АСУ ТП / В. Б. Трофимов, И. О.

Темкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148321>

5. Филатов, В. В. Основы экспертных систем : учебное пособие / В. В. Филатов, А. М. Русаков, А. А. Мерсов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256682>

## 7.2. Дополнительная литература

1. Адилов, Р. М. Системы искусственного интеллекта. Модуль 2. Экспертные системы : учебно-методическое пособие / Р. М. Адилов. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62762>

2. Заляжных, В. А. Экспертные системы комплексной оценки безопасности автоматизированных информационных и коммуникационных систем : учебно-методическое пособие / В. А. Заляжных, А. В. Гирик. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71193>

3. Каимова Г.Т. База данных и экспертные системы : учебное пособие / Каимова Г.Т.. — Астана : Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 2014. — 98 с. — ISBN 9965-799-85-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127633.html>

4. Киреева, Н. В. Эффективность системы защиты информации на основе экспертных систем : методические указания / Н. В. Киреева, И. С. Поздняк. — Самара : ПГУТИ, 2021. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301109>

5. Лиманова, Н. И. Инструментальные средства интеллектуальных информационных систем : методические рекомендации / Н. И. Лиманова. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255473>

6. Малышева Е.Н. Экспертные системы : учебное пособие по специальности 080801 «Прикладная информатика (в информационной сфере)» / Малышева Е.Н.. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2010. — 86 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22126.html>

7. Пищухин А.М. Проектирование экспертных систем : учебное пособие / Пищухин А.М., Ахмедьянова Г.Ф.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 188 с. — ISBN 978-5-7410-1944-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78822.html>

8. Трофимов В.Б. Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / Трофимов В.Б., Темкин И.О.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0480-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98489.html>

9. Хабаров, С. П. Интеллектуальные информационные системы. PROLOG –

язык разработки интеллектуальных и экспертных систем : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9239-0624-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45746>

10. Хабаров, С. П. Интеллектуальные системы и технологии. CLIPS – язык построения экспертных систем : учебное пособие / С. П. Хабаров, Л. Г. Логачева ; под редакцией С. П. Хабарова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-9239-1339-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/308675>

11. Хабаров, С. П. Представление знаний в информационных системах. Построение простейших экспертных систем в среде ESTA : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1199-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159307>

### **7.3. Перечень учебно-методических разработок**

1. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
2. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Хучунаева А.И., Азаматова И.З. Основы работы в Scada – системах. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ //Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
3. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Кушхова М.Ю. Обоснование параметров системы распознавания образов. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ// Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
4. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. Лабораторное стендовое исследование природного и техногенного минерального сырья пойм рек на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2020г. 85 с.
5. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т., Азаматова И. З., Хатухова Д. В., Шаповалов М. А. Адаптация проектного подхода к удаленной работе при изучении информационных технологий управления техническими системами : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. — Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. — 144 с.
6. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т. Аппаратно-программный комплекс обработки результатов исследования природного и техногенного минерального сырья : учебное пособие / Министерство науки и

высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 119 с.

#### **7.4. Интернет-ресурсы**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека «Elibrary»
2. <https://russiancouncil.ru/library/db/journals/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»
3. [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система КонсультантПлюс;
5. <http://www.gost.ru/wps/portal/> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «РОССТАНДАРТ»;
6. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - Наукометрическая База данных SCOPUS
7. [www.iso.org](http://www.iso.org) - официальный сайт организации ИСО, содержит руководства ИСО, ответы на наиболее часто задаваемые вопросы, комментарии к международным стандартам.
8. <http://www.quality.eup.eu> - сайт Европейского центра качества, имеет обширную методическую и учебную информацию
9. <https://edu.ru> - сайт, содержит большое количество учебных материалов, статей, а также нормативные документы
10. <https://www.rst.gov.ru> - база данных стандартов и проектов на стандарты РФ.

#### **7.5. Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки URL: <http://www.diss.rsl.ru>
2. SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных URL: <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека научных публикаций URL: <http://elibrary.ru>
4. Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям URL: <http://polpred.com>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии URL: <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>

#### **7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Windows 2003-2010, Word, EXCEL, Statistica 6.0., Acrobat Reader, WinRaR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений

(свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD(Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

7.7 Программы для замены ПО иностранных производителей Российскими аналогами.

Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС

Редактор изображений AliveColors Business

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition

Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)

Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal

Программа архиватор 7zip,

Web Browser – Firefox.

Пакет для обработки статистических данных R (programming language).

GNU Octave (GUI).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)  Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)  Архиваторы(7zip, WinRAR) (свободное распространение)  Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406  Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)  Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)  Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)  Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)  КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)  3D-редактор Blender (свободное распространение)  Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)  Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)  Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)  Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)  OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное</p>

	аппаратных управляющих комплексов.	распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).</p>
Учебная аудитория для проведения занятий	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры -</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra</p>

<p>курсового проектирования 1036 ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)</p> <p>Продукты MICROCOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829</p> <p>Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение)</p> <p>Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение)</p> <p>P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение)</p> <p>Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение)</p> <p>CASE-средства автоматизированного проектирования,</p>
---	---	--



		<p>моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)</p> <p>DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение)</p> <p>OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)</p> <p>DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>StrawberryProlog (свободное распространение)</p> <p>MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)</p>
--	--	--

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Теория экспертных систем» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами) на 2023 – 2024 учебный год**

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры*

\_\_\_\_\_  
наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Заведующий кафедрой* \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи, дата

*Согласовано\*:*

Заведующий отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_  
личная подпись расшифровка подписи дата

*\*Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*