

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экспертные системы»

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование компетенций в области создания и функционирования экспертных систем, получения студентами теоретических и практических знаний и умений по работе статических и динамических экспертных систем.

2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения моделей представления знаний являются:

- изучить виды и функциональные возможности экспертных систем;
- рассмотреть методы декомпозиции и описания предметной задачи (контекст, ограничения, вид моделей знаний, тип архитектуры) для экспертных систем;
- рассмотреть методы работы и схемы организации основных модулей в архитектуре экспертных систем;
- понять общие принципы создания экспертных систем и их архитектуру;
- изучить процедуры, планы, методики создания и анализа архитектур экспертных систем;
- изучить модели знаний и алгоритмы поиска для экспертных систем;
- научиться применять элементы программного обеспечения решения интеллектуальных задач в экспертных системах.

3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1.1 -Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2 - Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 - Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4 - При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.

УК-1.5 - Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.

ПК-1.1 - Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем.

ПК- 1.2 - Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.

ПК- 1.3 - Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.

ПК- 3.1 - Описывает системный контекст и границы системы.

ПК- 3.2 -Определяет ключевые свойства системы.

ПК- 3.3 - Определяет ограничения системы.

ПК- 4.1 - Разрабатывает прототип информационной системы в соответствии с требованиями

ПК- 4.2 - Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений.

ПК- 4.3 -Анализирует результаты тестов.

ПК- 4.4 - Принимает решения о пригодности архитектуры.

ПК- 4.5 -Согласование пользовательского интерфейса с заказчиком

4. Разделы дисциплины

1. Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем. Место экспертных систем в классификации систем искусственного интеллекта.

2. Продукционные системы. Организация линейных и ветвящихся процессов. Базовые операции продукционных систем. Схемы разрешения конфликтов при работе экспертных систем.

3. Систематические и эвристические поисковые алгоритмы. Решение интеллектуальных задач как генерация-проверка гипотез в графе состояний.

4. Модели обработки знаний, общие принципы и особенности вычислений. Модели приобретения знаний.

5. Экспертные системы. Состав и назначение подсистем, принципы работы. Применение потоков для организации параллельных вычислений.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета фундаментальной

и прикладной информатики

 Т.А. Ширакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экспертные системы
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информа-
ционных систем

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий № «1» от 29 августа 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Сазонов С.Ю.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Титенко Е.А.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий № «13» от 03.07.2020 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры программной инженерии № 11 «18» от 06.2021 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры программной инженерии №11 «17» от 06.2022 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021г. на заседании кафедры ПИ, №11 от 13.06.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «21» 02 2023г. на заседании кафедры ПИ, №11 от 10.06.2024
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «31» 03 2025г. на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2025
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол №8 «20» 02 2026г. на заседании кафедры ПИ №12 от 30.06.2026
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование компетенций в области создания и функционирования экспертных систем, получения студентами теоретических и практических знаний и умений по работе статических и динамических экспертных систем.

1.2 Задачи дисциплины

- изучить виды и функциональные возможности экспертных систем;
- рассмотреть методы декомпозиции и описания предметной задачи (контекст, ограничения, вид моделей знаний, тип архитектуры) для экспертных систем;
- рассмотреть методы работы и схемы организации основных модулей в архитектуре экспертных систем;
- понять общие принципы создания экспертных систем и их архитектуру;
- изучить процедуры, планы, методики создания и анализа архитектур экспертных систем;
- изучить модели знаний и алгоритмы поиска для экспертных систем;
- научиться применять элементы программного обеспечения решения интеллектуальных задач в экспертных системах.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: - важнейшие категории экспертных систем; - базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач; - общие характеристики экспертных систем; - общие принципы функцио-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			нирования экспертных систем; - правила декомпозиции и описания интеллектуальных задач; - содержание и особенности моделей представления знаний. Уметь: - пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений; - анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи; - применять принципы функционирования экспертных систем; - применять для решения оптимизационных и поисковых задач принципы искусственного интеллекта; - выполнять операции импорта/экспорта данных при выполнении интеллектуальных вычислений. Владеть: - базовыми элементами технологии обработки знаний; - программными приемами декларативного описания предметной области; - навыками структуризации знаний и его программирования в экспертных системах.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - сущность и особенности методов обучения в системах искусственного интеллекта; - методы формализации знаний; - закономерности ранжирования информации. Уметь: - анализировать декларативные описания задачи; - применять методы формализации знаний; - выполнять проверку на корректность пополнения базы знаний. Владеть: - навыками и вычисления весов; - правилами ранжирования информации; - процедурами упорядочения элементов.
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: - основные стратегии поиска; - модели предобработки информации перед поиском; - модели поиска данных и знаний. Уметь: - формализовать сведения для запросов; - выбирать тип запроса; - составлять простые и составные запросы. Владеть: - общими приемами организации поиска; - алгоритмическими схемами стратегий поиска; - навыками программирования поисковых процедур.
		УК-1.4 При обработке информации отличает	Знать: - разнообразные особенности формирования элементов базы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата	знаний; - общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные; - логические закономерности аргументации положений. Уметь: - наполнять базу фактами; - оценивать сторонние суждения; - осуществлять проверку фактов на их непротиворечивость и полноту базы знаний. Владеть: - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений; - планами проведения экспериментов и вычисления весовых коэффициентов; - процедурами формирования собственного мнения и суждения, аргументацией собственного вывода.
		УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	Знать: - основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - причины возникновения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Уметь: - выделять из предметной области проблемы мировоззрен-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			ческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий; - применять методы системного анализа к содержанию проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - интерпретировать результаты решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Владеть: - приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - схемами наследования и ассоциации при анализе проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - исполнительными процедурами решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	Знать: - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем; - типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения; - принципы обобщения результатов при проектировании программных систем. Уметь: - анализировать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области экспертных систем; - обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области экспертных систем; - описывать требования и ограничения при проектировании программных систем для решения слабоформализованных задач. Владеть: - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний; - механизмами применения вычислительных технологий при проектировании программных систем; - программным обеспечением обработки, анализа знаний.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: - основные принципы составления планов и методических программ при разработке экспертных систем; - особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке экспертных систем; - практические рекомендации по исполнению результатов экспертных систем. Уметь: - оценивать возможности экспертных систем и требований задач; - осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований; - составлять планы и методические программы при разработке экспертных систем. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований; - навыками модификации планов и методических программ исследований; - программным обеспечением составления планов и методических программ исследований.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	Знать: - основы внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок экспертных систем. Уметь: - адаптировать экспертную систему на решаемый класс задач. Владеть: - навыками и практикой внедрения в эксплуатацию экспертных систем; - программным обеспечением автоматизации внедрения в эксплуатацию экспертных систем.
ПК-3 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях		ПК- 3.1 Описывает системный контекст и границы системы	Знать: - модели описания системного контекста, ограничений экспертных систем. Уметь: - описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом и ограничениями экспертных систем. Владеть: - навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ экспертных систем.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК- 3.2 Определяет ключевые свойства системы	Знать: - общие правила иерархического построения экспертных систем; - схемы иерархий сущностей. Уметь: - декомпозировать систему и определять ее ключевые свойства; - Уметь создавать схемы наследования классов данных. Владеть: - практическими приемами и навыками определения ключевых свойств системы на основе объектно-ориентированного подхода.
		ПК- 3.3 Определяет ограничения системы	Знать: - виды ограничений системы; - взаимосвязь между функциональными возможностями и структурными ограничениями системы. Уметь: - описывать ограничения систем искусственного интеллекта. Владеть: - программными навыками задания ограничений через опцию «Свойства переменных».
ПК -4 Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и пакетов прикладных		ПК- 4.1 Разрабатывает прототип информационной системы в соответствии с требованиями	Знать: - принципы и схемы прототипирования систем; - основные требования к прототипу системы. Уметь: - создавать и описывать прототип системы. Владеть: - программными навыками создания прототипа системы. -навыками структуризации знаний экспертных системах.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений	Знать: - типы и структуру тестов программных систем (функциональные, структурные); - методы создания тестов. Уметь: - генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений. Владеть: - практическими приемами и навыками создания тестов; - программным обеспечением создания тестов.
		ПК- 4.3 Анализирует результаты тестов	Знать: - методы представления и анализа результатов обработки тестов. Уметь: - алгоритмизировать обработку результатов тестов; - формировать рекомендации по изменению системы. Владеть: - программными навыками обработки результатов тестов.
		ПК- 4.4 Принимает решения о пригодности архитектуры	Знать: - правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем. Уметь: - применять правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем; - формировать рекомендации по изменению архитектуры системы. Владеть: - программными навыками принятия решения о пригодности архитектуры экспертных систем.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 4.5 Согласование пользовательского интерфейса с заказчиком	Знать: - принципы применения элементов пользовательского интерфейса экспертных системах (когнитивность, дружелюбность, многообразие форм, эргономика). Уметь: - пользоваться интерфейсными средствами представления знаний в экспертных системах. Владеть: - программными навыками применения элементов пользовательского интерфейса.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Экспертные системы» является элективной дисциплиной входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	76,1
в том числе:	

Виды учебной работы	Всего, часов
Лекции	38
лабораторные занятия	38
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	31,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем. Место экспертных систем в классификации систем искусственного интеллекта	Основные цели и задачи разработки интеллектуальных систем. Краткий исторический обзор развития систем ИИ, направления исследований в области ИИ, их характеристики, различие цели и методов ее достижения. Виды и особенности интеллектуальных систем.
2	Продукционные системы. Организация линейных и ветвящихся процессов. Базовые операции продукционных систем. Схемы разрешения конфликтов при работе экспертных систем.	Базовые определения. Типовые продукционные операции. Решение поисково-переборных задач на основе процессов сопоставления, разрешения конфликта и срабатывания продукций. Роль и место конфликтного множества.
3	Систематические и эвристические поисковые алгоритмы. Решение интеллектуальных задач как генерация-проверка гипотез в графе состояний.	Организация систематического перебора с возвратами правил в пространстве состояний. Движения в пространстве, содержание и особенности. Эвристики выбора лучших путей в пространстве состояний. Оценка качества решений.
4	Модели обработки знаний, общие принципы и особенности вычислений. Модели приобретения знаний.	Продукционная, логическая, фреймовая модели обработки знаний, семантические сети. Содержание и особенности. Правила выявления закономерностей в базе знаний, пополнение знаний, проверка на непротиворечивость.
5	Экспертные системы. Состав и назначение подсистем, принципы	Область применения экспертных систем. Статические и динамические экспертные системы, их струк-

	работы. Применение потоков для организации параллельных вычислений.	тура и принципы работы. Дополнительные возможности динамических экспертных систем. Продукционный подход к проектированию экспертных систем. Продукционная база знаний как основа интеллектуальной системы. Понятие экспертной оболочки и машины вывода. Машина вывода как центральная управляющая часть экспертной системы. Разработка структуры типовой экспертной системы.
--	---	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лк., час	№ лаб.	№ пр.			
7 семестр							
1	Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем. Место экспертных систем в классификации систем искусственного интеллекта	6			У1 – У3	Собеседование Р	УК-1
2	Продукционные системы. Организация линейных и ветвящихся процессов. Базовые операции продукционных систем. Схемы разрешения конфликтов при работе экспертных систем.	8	1		У4-У8, МУ1	Собеседование, ЗЛР	ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Систематические и эвристические поисковые алгоритмы. Решение интеллектуальных задач как генерация-проверка гипотез в графе состояний.	8	2		У9 -У12, МУ2	Собеседование, ЗЛР	ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Модели обработки знаний, общие принципы и особенности вычислений. Модели приобретения знаний.	8	3		У13, У14, МУ3	Собеседование, ЗЛР	ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Экспертные системы. Состав и назначение подсистем, принципы работы. Применение потоков для организации параллельных вычислений.	8	4		У15-У18, МУ4	Собеседование, ЗЛР, Р	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4

У- учебная литература, МУ_j- методические указания, Р – реферат, ЗЛР – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные занятия

Номер занятия	Наименование лабораторного занятия	Объем в часах
1.	Вычислительные схемы разрешения конфликтов.	10
2.	Поисковые алгоритмы в экспертных системах.	10
3.	Модели приобретения и обработки знаний в экспертных системах.	10
4.	Организация потоков в поисково-переборных задачах.	8
	Всего	38

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС).

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Искусственный интеллект как представление и поиск. Организация интеллектуальных систем, назначение базовых модулей. Основные генетические операторы, принципы и особенности работы.	1-4 недели	6
2	Виды ассоциативной памяти, комбинация ассоциативной памяти с моделями представления знаний.	5-8 недели	6
3	Виды продукционных систем (неограниченные, контекстно-зависимые, контекстно-свободные, регулярные). Реализация вывода в пространстве задачи	9-10 недели	6
4	Виды алгоритмов поиска. Эвристика поиска. «Жадный» алгоритм, альфа-вета отсечение.	11-14 недели	7
5	Разрешение конфликта с потерей и без потерь конкурирующих данных. Поиск приоритетного элемента: временной, частотный, граничный схемы поиска.	15-18 недели	6,9
Итого			31,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому, воспитанию обучающихся

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы высокого профессионализма ученых, а также примеры творческого мышления;

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления

Таблица 6.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лабораторная работа №2. Модели приобретения и обработки знаний в экспертных системах.	Разбор конкретных поисковых примеров. Обучение и самоконтроль на основе коллективного опыта решения примера.	10
6	Лекция №4. Виды продукционных систем. Методы обработки символической информации.	Обучение на основе опыта. Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	6
Итого:			16

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математический анализ	Социальные проблемы информатизации	Системы искусственного интеллекта
	Философия	Проектирование информационных систем	Экспертные системы
	Менеджмент	Системы искусственного интеллекта	
ПК-1: Способен использовать метод системного моделирования при исследовании	Теория информационных процессов и систем	Социальные проблемы информатизации	Нейронные сети и нечеткие системы
		Теория систем и системный анализ	

довании и проектировании программных систем		Математическое и имитационное моделирование экономических процессов	Теория принятия решений
		Экономико-математическое моделирование	Системы поддержки принятия решений
		Исследование операций в экономике	Системы искусственного интеллекта
			Экспертные системы
		Прикладные методы оптимизации в экономике	
ПК-3: Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Теория информационных процессов и систем	Социальные проблемы информатизации	Нейронные сети и нечеткие системы
			Параллельное программирование
		Математическое и имитационное моделирование экономических процессов	Теория принятия решений
		Информационно-поисковые системы	Системы поддержки принятия решений
			Системы искусственного интеллекта
			Экспертные системы
ПК-4: Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Компьютерная и вычислительная геометрия	Исследование операций в экономике	Технологии обработки экономической информации
			Основы аналитической обработки экономической информации
		Прикладные методы оптимизации в экономике	Теория принятия решений
	Web-программирование		Системы поддержки принятия решений
			Системы искусственного интеллекта
			Экспертные системы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компетенции/ этап (указывается название эта- па из п.7.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисципли- ной)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 (Завершающий)	УК -1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: - важнейшие категории экспертных систем; - общие характеристики экспертных систем. Уметь: - пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений; - анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи. Владеть: - базовыми элементами технологии обработки знаний.	Знать: - важнейшие категории экспертных систем; - базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач; - общие характеристики экспертных систем; - общие принципы функционирования экспертных систем. Уметь: - пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений; - анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи; - применять принципы функционирования экспертных систем.	Знать: - важнейшие категории экспертных систем; - базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач; - общие характеристики экспертных систем; - общие принципы функционирования экспертных систем; - правила декомпозиции и описания интеллектуальных задач; - содержание и особенности моделей представления знаний.

1	2	3	4	5
			Владеть: - базовыми элементами технологии обработки знаний; - программными приемами декларативного описания предметной области.	Уметь: - пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений; - анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи; - применять принципы функционирования экспертных систем; - применять для решения оптимизационных и поисковых задач принципы искусственного интеллекта. Владеть: - базовыми элементами технологии обработки знаний; - программными приемами декларативного описания предметной области; - навыками структуризации знаний и его программирования в экспертных системах.

1	2	3	4	5
Код компетенции/этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	Знать: - сущность и особенности методов обучения в экспертных системах. Уметь: - анализировать декларативные описания задачи. Владеть: - навыками и вычисления весов.	Знать: - сущность и особенности методов обучения в экспертных системах; - методы формализации знаний. Уметь: - анализировать декларативные описания задачи; - применять методы формализации знаний. Владеть: - навыками и вычисления весов; - правилами ранжирования информации.	Знать: - сущность и особенности методов обучения в экспертных системах; - методы формализации знаний; - закономерности ранжирования информации. Уметь: - анализировать декларативные описания задачи; - применять методы формализации знаний; - выполнять проверку на корректность пополнения базы знаний. Владеть: - навыками и вычисления весов; - правилами ранжирования информации; - процедурами упорядочения элементов.

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: - основные стратегии поиска. Уметь: - формализовать сведения для запросов. Владеть: - общими приемами организации поиска.	Знать: - основные стратегии поиска; - модели предобработки информации перед поиском. Уметь: - формализовать сведения для запросов; - выбирать тип запроса. Владеть: - общими приемами организации поиска; - алгоритмическими схемами стратегий поиска.	Знать: - основные стратегии поиска; - модели предобработки информации перед поиском; - модели поиска данных и знаний. Уметь: - формализовать сведения для запросов; - выбирать тип запроса; - составлять простые и составные запросы. Владеть: - общими приемами организации поиска; - алгоритмическими схемами стратегий поиска; - навыками программирования поисковых процедур.

Код компетенции/этап (указывается название этапа)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	Знать: - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний. Уметь: - наполнять базу фактами. Владеть: - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений.	Знать: - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний; - общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные. Уметь: - наполнять базу фактами; - оценивать сторонние суждения. Владеть: - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений; - планами проведения экспериментов и вычисления весовых коэффициентов.	Знать: - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний; - общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные; - логические закономерности аргументации положений. Уметь: - наполнять базу фактами и правилами; - оценивать состояние базы; - осуществлять проверку фактов на их непротиворечивость и полноту базы знаний. Владеть: - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений; - планами проведения экспериментов и вычисления весовых коэффициентов; - процедурами формирования собственного мнения и суждения, аргументацией собственного вывода.

Код компетенции/этап (указывается название этапа)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

	УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.	Знать: - основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Уметь: - выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий. Владеть: - приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.	Знать: - основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - причины возникновения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Уметь: - выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий; - применять методы системного анализа к содержанию проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Владеть: - приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - схемами наследования и ассоциации при анализе проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.	Знать: - основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - причины возникновения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера. Уметь: - выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий; - применять методы системного анализа к содержанию проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - интерпретировать результаты решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера Владеть: - приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - схемами наследования и ассоциации при анализе проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - исполнительными процедурами решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.
--	--	--	---	---

1	2	3	4	5
ПК-1 (Завершающий)	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	Знать: - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем. Уметь: - анализировать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области экспертных систем. Владеть: - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний.	Знать: - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем; - типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения. Уметь: - анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области экспертных систем. Владеть: - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний; - вычислительными технологиями обработки и анализа знаний.	Знать: - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем; - типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения; - принципы обобщения результатов при проектировании программных систем. Уметь: - анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области экспертных систем; - описывать требования и ограничения при проектировании программных систем для решения слабоформализованных задач. Владеть: - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний; - вычислительными технологиями обработки и анализа знаний ; - программными средствами проектирования программных систем.

1	2	3	4	5
	ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	Знать: - основные принципы составления планов и методических программ при разработке экспертных систем. Уметь: - оценивать возможности экспертных систем и требований задач. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований.	Знать: - основные принципы составления планов и методических программ при разработке экспертных систем; - особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке экспертных систем. Уметь: - оценивать возможности экспертных систем и требований задач; - осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований; - навыками модификации планов и методических программ исследований.	Знать: - основные принципы составления планов и методических программ при разработке экспертных систем; - особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке экспертных систем; - практические рекомендации по исполнению результатов экспертных систем. Уметь: - оценивать возможности экспертных систем и требований задач; - осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований; - составлять планы и методические программы при разработке экспертных систем. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований; - навыками модификации планов и методических программ исследований; - программным обеспечением составления планов и методических программ исследований.

	ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	Знать: - первичные сведения о внедрении в эксплуатацию результатов исследований и разработок экспертных систем. Уметь: - применить экспертную систему на решаемый класс задач. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований.	Знать: - основы внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок экспертных систем. Уметь: - адаптировать экспертные системы на решаемый класс задач. Владеть: - практическими приемами составления планов и методических программ исследований; - навыками модификации планов и методических программ исследований.	Знать: - расширения практики внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок экспертных систем. Уметь: - адаптировать экспертную систему на решаемый класс задач. Владеть: - навыками и практикой внедрения в эксплуатацию экспертных систем; - программным обеспечением внедрения в эксплуатацию экспертных систем.
--	--	---	--	---

ПК-3 (Завершающий)	ПК- 3.1 Описывает системный контекст и границы системы	Знать: - концептуальные модели описания системного контекста в системах искусственного интеллекта и информационных систем. Уметь: - описывать предметную область, соотносить ее с контекстом экспертных систем. Владеть: - навыками выделения сущностей и описания системного контекста и границ.	Знать: - функциональные модели описания системного контекста в системах искусственного интеллекта и информационных систем. Уметь: - описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом экспертных систем. Владеть: - навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ.	Знать: - логические модели описания системного контекста и ограничения систем искусственного интеллекта и информационных систем. Уметь: - описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом и ограничениями экспертных систем. Владеть: - навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ; - программным обеспечением описания системного контекста и границ.
	ПК- 3.2 Определяет ключевые свойства системы	Знать: - подход иерархического построения экспертных систем. Уметь: - декомпозировать систему и описывать ее элементы. Владеть: - навыками определения ключевых свойств системы.	Знать: - общие правила иерархического построения экспертных систем. Уметь: - декомпозировать систему и определять ее ключевые свойства. Владеть: - практическими приемами и навыками определения ключевых свойств системы.	Знать: - общие правила иерархического построения экспертных систем; - схемы иерархий сущностей. Уметь: - декомпозировать систему и определять ее ключевые свойства; - создавать схемы наследования классов данных. Владеть: - практическими приемами и навыками определения ключевых свойств системы; - программным обеспечением определения ключевых свойств системы.

1	2	3	4	5
	ПК- 3.3 Определяет ограничения системы	Знать: - виды ограничений системы. Уметь: - выделять ограничения экспертных систем. Владеть: - навыками определения ограничений системы.	Знать: - виды ограничений системы; - взаимосвязь между функциональными возможностями и структурными ограничениями системы. Уметь: - описывать ограничения экспертных систем. Владеть: - практическими приемами и навыками определения ограничений системы.	Знать: - виды ограничений системы; - взаимосвязь между функциональными возможностями и структурными ограничениями системы. Уметь: - формировать и описывать ограничения экспертных систем. Владеть: - практическими приемами и навыками определения ограничений системы; - программным обеспечением задания ограничений (опция «Свойства переменных»).
ПК-4 (Завершающий)	ПК- 4.1 Разрабатывает прототип информационной системы в соответствии с требованиями	Знать: - принципы прототипирования систем. Уметь: - создавать прототип типовой системы. Владеть: - навыками структуризации знаний в экспертных системах.	Знать: - принципы и схемы прототипирования систем. Уметь: - создавать и описывать прототип типовой системы. Владеть: - навыками и приемами структуризации знаний в экспертных системах.	Знать: - принципы и схемы прототипирования систем; - основные требования к прототипу системы. Уметь: - создавать и описывать прототип сложной системы. Владеть: - навыками и приемами структуризации знаний в экспертных системах; - программным обеспечением разработки прототипа системы.

1	2	3	4	5
	ПК- 4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений	Знать: - типы тестов программных систем (функциональные, структурные). Уметь: - генерировать тесты для оценки работоспособности системы. Владеть: - навыками создания тестов.	Знать: - структура тестов программных систем (функциональные, структурные). Уметь: - генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений. Владеть: - практическими приемами и навыками создания тестов.	Знать: - типы и структура тестов программных систем (функциональные, структурные). Уметь: - генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений. Владеть: - практическими приемами и навыками создания тестов; - программным обеспечением создания тестов.

	ПК-4.3 Анализирует результаты тестов	Знать: - содержание анализа результатов обработки тестов. Уметь: - подготавливать формы представления результатов тестов. Владеть: - навыками обработки результатов тестов.	Знать: - содержание и особенности анализа результатов обработки тестов. Уметь: - алгоритмизировать обработку результатов тестов. Владеть: - практическими приемами и навыками обработки результатов тестов.	Знать: - методы представления и анализа результатов обработки тестов. Уметь: - алгоритмизировать обработку результатов тестов. - формировать рекомендации по изменению системы. Владеть: - практическими приемами и навыками обработки результатов тестов; - программным обеспечением обработки результатов тестов.
	ПК-4.4 Принимает решения о пригодности архитектуры	Знать: - общие правила пригодности архитектуры экспертных систем. Уметь: - применять правила пригодности архитектуры экспертных систем. Владеть: - навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы.	Знать: - общие правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем. Уметь: - применять правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем. Владеть: - практическими приемами и навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы.	Знать: - расширенные правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем. Уметь: - применять расширенные правила и критерии пригодности архитектуры экспертных систем; - формировать рекомендации по изменению архитектуры системы. Владеть: - практическими приемами и навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы; - программным обеспечением принятия решения о пригодности архитектуры системы.

1	2	3	4	5
	ПК-4.5 Согласование пользовательского интерфейса с заказчиком	Знать: - подход к применению пользовательского интерфейса. Уметь: - пользоваться простейшими интерфейсными средствами представления знаний экспертных системах. Владеть: - навыками применения элементов пользовательского интерфейса.	Знать: - базовые принципы применения элементов пользовательского интерфейса. Уметь: - пользоваться стандартными интерфейсными средствами представления знаний в экспертных системах. Владеть: - практическими приемами и навыками применения элементов пользовательского интерфейса.	Знать: - расширенные принципы применения элементов пользовательского интерфейса. Уметь: - пользоваться расширенными интерфейсными средствами представления знаний в экспертных системах. Владеть: - практическими приемами и навыками применения элементов пользовательского интерфейса; - программными элементами пользовательского интерфейса.

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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем. Место экспертных систем в	УК-1	Лекция, СРС	Собеседование, Р	1-10	Согласно табл. 7.2

	классификации систем искусственного интеллекта.					
2.	Продукционные системы. Организация линейных и ветвящихся процессов. Базовые операции продукционных систем. Схемы разрешения конфликтов при работе экспертных систем.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование, ЗЛР	11-20 1-10	Согласно табл. 7.2
3.	Систематические и эвристические поисковые алгоритмы. Решение интеллектуальных задач как генерация-проверка гипотез в графе состояний.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование, ЗЛР	21-30 1-10	Согласно табл. 7.2
4.	Модели обработки знаний, общие принципы и особенности вычислений. Модели приобретения знаний	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование, ЗЛР	31- 40 1-10	Согласно табл. 7.2
5.	Экспертные системы. Состав и назначение подсистем, принципы работы. Применение потоков для организации параллельных вычислений	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Собеседование, ЗЛР	41-50 1-10	Согласно табл. 7.2

Р- подготовка реферата, ЗЛР–Защита лабораторной работы, СРС – самостоятельная работа студентов

Вопросы устного опроса по разделу 1.

Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем. Место экспертных систем в классификации систем искусственного интеллекта

1. История и предпосылки возникновения экспертных систем.
2. Сущность двух гипотез о интеллектуальных системах, поиск как процесс модификации решения.
3. Понятие генетического алгоритма и его особенности.
5. Типы и функциональные возможности генетических операторов.

6. Виды стратегий поиска.
7. Отрицательные результаты в рамках ИИ.
8. Виды графов состояний, описывающих пространство задач. Характеристики графов.
9. Основные принципы составления планов и методических программ при разработке экспертных систем.
10. Типы и структуру тестов экспертных систем.

Примеры контрольных вопросов для защиты лабораторных работ
Контрольные вопросы к лабораторной работе №4, «Организация потоков в поисково-переборных задачах»

1. Что такое потоки? Для чего используются потоки?
2. Для чего предназначен класс TThread в Delphi?
3. Определение объекта TThread.
4. Для чего предназначен метод Execute класса TThread?
5. Особенности конструктора класса TThread.
6. Приостановка и возобновление потоков.
7. Завершение потоков. Ожидание потоков.
8. Свойства Handle и ThreadID.
9. Свойство ReturnValue. Метод Synchronize.
10. Свойство Terminated.

Примеры тем рефератов

Рефераты по теме Экспертные системы. Состав и назначение подсистем

1. Системы обработки данных и системы обработки знаний. Общие структурные и функциональные свойства и особенности двух типов систем.
2. Области применения экспертных систем
3. Состав типовой экспертной системы.
4. Статические и динамические экспертные системы.
5. Языки представления знаний в экспертных системах. Особенности описания предметной области на языках представления знаний.
6. Подсистема пополнения знаний в составе экспертной системы.
7. Подсистема «лингвистический процессор» в составе экспертной системы.
8. Структура машины вывода в составе экспертной системы
9. Модуль разрешения конфликтов. Стратегии выбора приоритетных правил
10. Организация вычислений в экспертных системах.

Полностью оценочные средства предоставлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного правильного ответа),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме

Что такое эвристика

- 1) это концептуальная модель предметной области;
- 2) это информационная модель;
- 3) это формальная модель принятия решений;
- 4) это рациональная модель принятия решений.

Задание на установление последовательности

Составьте последовательность шагов прямого движения в алгоритме поиска в глубину

- изменение списка SL;
- проверка достижения цели;
- выделение первого элемента NSL;
- занесение потомков в NSL;
- генерация потомков текущей вершины

Задание на установление соответствия

В рамках предметной области «ассоциативная память» установите соответствия между терминами

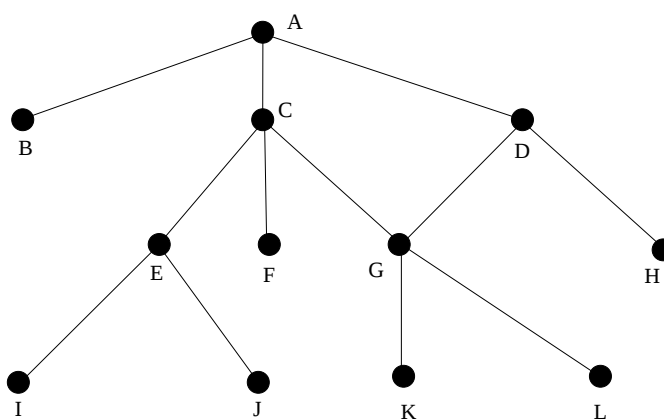
продукция	вычислительный процесс
вывод	правило
независимость	символ
алфавитная переменная	параллелизм

Задание в открытой форме

Экспертная система называется статической, если состав базы знаний в процессе решения остается _____.

Компетентностно-ориентированная задача:

Для графа с начальной вершиной А построить трассировочную таблицу обхода в глубину до конечной вершины К.



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1. Вычислительные схемы разрешения конфликтов.	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа № 2. Поисковые алгоритмы в экспертных системах	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа № 3. Модели приобретения и обработки знаний в экспертных системах.	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа № 4. Организация потоков в поисково-переборных задачах	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 90%
СРС	16		32	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Промежуточная аттестация (зачет)	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме (одиночный ответ) – 2 балла,
- задание в открытой форме (множественный ответ) – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла;
- задание на установление последовательности 2 балла;
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Березовская, Е. А. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Е. А. Березовская, С. В. Крюков. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. - 128 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612165> (дата обращения 09.02.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный
2. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко. - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015 – 115 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758> (дата обращения 17.04.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
3. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (дата обращения 17.04.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Доррер, Г. А. Методы и системы принятия решений : учебное пособие / Г. А. Доррер. - Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. - 210 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497093> (дата обращения: 13.03.2023) . - Режим доступа: по подписке. Текст : электронный.
5. Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. Е. Сергеев. - Таганрог : Южный Федеральный университет, 2016 - . Ч. 1. - 123 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> (дата обращения 02.02.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
6. Серегин, М. Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М. Ю. Серегин, М. А. Ивановский, А. В. Яковлев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790> (дата обращения 17.04.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3. Перечень методических указаний

1. Вычислительные схемы разрешения конфликтов : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Модели приобретения и обработки знаний в экспертных системах : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-

Зап. гос. ун-т ; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Поисковые алгоритмы в экспертных системах : методические указания к лабораторным занятиям направления подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Организация потоков в поисково-переборных задачах : по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Экспертные системы : методические указания для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2023. - 6 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4. Другие учебно-методические материалы

Информационно-измерительные и управляющие системы;

Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника.

Медицинское приборостроение.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Экспертные системы» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных

в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – «Экспертные системы» закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий

Libreoffice операционная система Windows, Антивирус Касперского (или ESETNOD), Малая экспертная система 1.2 (бесплатная оболочка <http://bourabai.ru/alg/mes2.htm>), Windows 7 (Договор IT000012385).

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов оснащены оборудованием

PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт; Компьютер BaPIAHтPDC2160/iC33/2*512Mb/ HDD160Gb/DVD-

ROM/FDD/ATX350W/K/м/WXP/0 FF/17"TFTE700 (18809.20)/1,00 – 14 шт.

PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb//проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт; Компьютер IntelCore i3-4330, 3.5GHz, 8Gb, 500Gb HDD, LCD Philips 21" – 10 шт.

Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330 / 14" /1024Mb /160Gb /сумка / проектор inFocusIN24+ (39945,45).

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, но-

утбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

[illegible]