

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шварина Наталья Александровна

Должность: ректорка факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 2023.03.08

Уникальный программный ключ:

5b5a13562381266497c462400e66d7622054e17505e2370581654d00034609d3a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы искусственного интеллекта» по направлению подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

### **Цель преподавания дисциплины:**

Формирование компетенций в области теоретических основ и технологий систем искусственного интеллекта, получение студентами навыков, знаний и умений по интеллектуальным системам и принципам вычислений в них.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучить классы и характеристики систем искусственного интеллекта;
- рассмотреть методы декомпозиции и описания предметной задачи (контекст, ограничения);
- изучить методы, процедуры сбора, обработки и анализа знаний в системах искусственного интеллекта;
- рассмотреть методы и схемы пополнение знаний искусственного интеллекта;
- понять общие принципы построения систем искусственного интеллекта и их организацию;
- изучить процедуры, планы, методики создания и анализа архитектур систем искусственного интеллект;
- рассмотреть типы тестов и основы их генерации для систем искусственного интеллекта;
- изучить и исследовать стратегии и алгоритмы поиска при решении интеллектуальных задач;
- научиться применять элементы программного обеспечения решения интеллектуальных задач;
- рассмотреть основы внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта.

### **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 решение о пригодности архитектуры;

ПК-4.5 Согласовывает пользовательского интерфейса с заказчиком.

#### **Разделы дисциплины:**

1. Основные цели и задачи систем искусственного интеллекта. Виды интеллектуальных систем.

2. Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах и процессах.

3. Продукционные системы. Вывод как механизм решения интеллектуальных задач.

4. Алгоритмы поиска на графах для решения интеллектуальных задач.


5. Арбитры и процессы арбитража при решении интеллектуальных задач.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета фундаментальной  
и прикладной информатики

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

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта  
(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 № «18» от 06 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

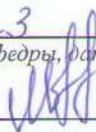
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры программной инженерии № «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 2021 г. на заседании кафедры ПИ, ИИ от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Малышев

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 № « » 20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(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 № « » 20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(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 № « » 20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

(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 теоретических основ и технологий систем искусственного интеллекта, получение студентами навыков, знаний и умений по интеллектуальным системам и принципам вычислений в них.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- изучить классы и характеристики систем искусственного интеллекта;
- рассмотреть методы декомпозиции и описания предметной задачи (контекст, ограничения);
- изучить методы, процедуры сбора, обработки и анализа знаний в системах искусственного интеллекта;
- рассмотреть методы и схемы пополнение знаний искусственного интеллекта;
- понять общие принципы построения систем искусственного интеллекта и их организацию;
- изучить процедуры, планы, методики создания и анализа архитектур систем искусственного интеллект;
- рассмотреть типы тестов и основы их генерации для систем искусственного интеллекта;
- изучить и исследовать стратегии и алгоритмы поиска при решении интеллектуальных задач;
- научиться применять элементы программного обеспечения решения интеллектуальных задач;
- рассмотреть основы внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта.

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

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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- важнейшие категории систем искусственного интеллекта;</li> <li>- базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач;</li> <li>- общие характеристики систем искусственного интеллекта;</li> <li>- общие принципы функционирования систем искусственного интеллекта;</li> <li>- правила декомпозиции и описания интеллектуальных задач;</li> <li>- содержание и особенности моделей представления знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений;</li> <li>- анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи;</li> <li>- применять принципы функционирования систем искусственного интеллекта;</li> <li>- применять для решения оптимизационных и поисковых задач принципы искусственного интеллекта;</li> <li>- выполнять операции импорта/экспорта данных при выполнении интеллектуальных вычислений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми элементами технологии обработки знаний;</li> <li>- программными приемами де-</li> </ul>

<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>		
			<p>кларативного описания предметной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками структуризации знаний и его программирования в системах искусственного интеллекта.</li> </ul>
		<p>УК-1.2            Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность и особенности методов обучения в системах искусственного интеллекта;</li> <li>- методы формализации знаний;</li> <li>- закономерности ранжирования информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать декларативные описания задачи;</li> <li>- применять методы формализации знаний;</li> <li>- выполнять проверку на корректность пополнения базы знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и вычисления весов;</li> <li>- правилами ранжирования информации;</li> <li>- процедурами упорядочения элементов.</li> </ul>



<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 индикатора- ми достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стратегии поиска;</li> <li>- модели предобработки информации перед поиском;</li> <li>- модели поиска данных и знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать сведения для запросов;</li> <li>- выбирать тип запроса;</li> <li>- составлять простые и составные запросы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими приемами организации поиска;</li> <li>- алгоритмическими схемами стратегий поиска;</li> <li>- навыками программирования поисковых процедур.</li> </ul>
		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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разнообразные особенности формирования элементов базы знаний;</li> <li>- общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные;</li> <li>- логические закономерности аргументации положений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наполнять базу фактами;</li> <li>- оценивать сторонние суждения;</li> <li>- осуществлять проверку фактов на их непротиворечивость и полноту базы знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений;</li> <li>- планами проведения экспериментов и вычисления весо-</li> </ul>

<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 индикатора- ми достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			вых коэффициентов; - процедурами формирования собственного мнения и сужде- ния, аргументацией собствен- ного вывода.
		УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и лич- ностного характера на основе использо- вания основных фи- лософских идей и ка- тегорий в их истори- ческом развитии и социально- культурном контек- сте	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное содержание про- блем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- причины возникновения про- блем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- пути решения проблем миро- воззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять из предметной об- ласти проблемы мировоззрен- ческого, нравственного и лич- ностного характера на основе философских идей и катего- рий;</li> <li>- применять методы системно- го анализа к содержанию про- блем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- интерпретировать результаты решения проблем мировоз- зренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами описания проблем мировоззренческого, нрав- ственного и личностного ха- рактера;</li> <li>- схемами наследования и ас- социации при анализе проблем мировоззренческого, нрав- ственного и личностного ха- рактера;</li> </ul>

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			- исполнительными процедурами решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем;</li> <li>- типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения;</li> <li>- принципы обобщения результатов при проектировании программных систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области систем искусственного интеллекта;</li> <li>- обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области систем искусственного интеллекта;</li> <li>- описывать требования и ограничения при проектировании программных систем для решения слабоформализованных задач.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний;</li> <li>- механизмами применения вычислительных технологий при проектировании программных систем;</li> <li>- программным обеспечением обработки, анализа знаний.</li> </ul>

<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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта;</li> <li>- особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта;</li> <li>- практические рекомендации по исполнению результатов систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать возможности систем искусственного интеллекта и требований задач;</li> <li>- осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований;</li> <li>- составлять планы и методические программы при разработке систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами составления планов и методических программ исследований;</li> <li>- навыками модификации планов и методических программ исследований;</li> <li>- программным обеспечением составления планов и методических программ исследований..</li> </ul>

<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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать систему искусственного интеллекта на решаемый класс задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практикой внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта;</li> <li>- программным обеспечением автоматизации внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта.</li> </ul>
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	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модели описания системного контекста, ограничений систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом и ограничениями систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ систем искусственного интеллекта.</li> </ul>

<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 индикатора- ми достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК- 3.2 Определяет ключе- вые свойства системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила иерархиче-ского построения систем ис-кусственного интеллекта;</li> <li>- схемы иерархий сущностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать систему и определять ее ключевые свой-ства;</li> <li>- создавать схемы наследова-ния классов данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками определения ключе-вых свойств системы на осно-ве объектно-ориентированного подхода.</li> </ul>
		ПК- 3.3 Определяет ограни-чения системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды ограничений системы;</li> <li>- взаимосвязь между функцио-нальными возможностями и структурными ограничениями системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать ограничения си-стем искусственного интел-лекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программными навыками за-дания ограничений через оп-цию «Свойства переменных».</li> </ul>
ПК -4	Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и па-кетов приклад-ных	ПК- 4.1 Разрабатывает прото-тип информационной системы в соответ-ствии с требованиями	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и схемы прототи-пирования систем;</li> <li>- основные требования к про-тотипу системы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать и описывать прото-тип системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программными навыками со-здания прототипа системы.</li> <li>-навыками структуризации</li> </ul>

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		
			знаний в системах искусственного интеллекта.
		ПК- 4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и структуру тестов программных систем (функциональные, структурные);</li> <li>- методы создания тестов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками создания тестов;</li> <li>- программным обеспечением создания тестов.</li> </ul>
		ПК- 4.3 Анализирует результаты тестов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы представления и анализа результатов обработки тестов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизировать обработку результатов тестов;</li> <li>- формировать рекомендации по изменению системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программными навыками обработки результатов тестов.</li> </ul>
		ПК- 4.4 Принимает решения о пригодности архитектуры	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта;</li> <li>- формировать рекомендации по изменению архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программными навыками принятия решения о пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul>

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- 4.5 Согласовывает пользовательского интерфейса с заказчиком	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы применения элементов пользовательского интерфейса в системах искусственного интеллекта (когнитивность, дружелюбность, многообразие форм, эргономика).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться интерфейсными средствами представления знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программными навыками применения элементов пользовательского интерфейса.</li> </ul>

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» 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 заня-	76



Виды учебной работы	Всего, часов
тий (всего)	
в том числе:	
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.	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. Классификация информационных систем, структура систем, основанных на знаниях.
2	Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах и процессах.	Основные поисковые функции ассоциативной памяти и принципы работы. Модели накопителей ассоциативной памяти с разделением и совмещением данных и поисковых ключей и организация параллельного поиска. Ортогональная ассоциативная память. Взаимодействие модуля ассоциативной памяти с модулями получения и обработки знаний и данных в интеллектуальной системе
3	Продукционные системы. Вывод как механизм решения интеллектуальных задач.	Базовые определения. Типовые продукционные операции. Решение поисково-переборных задач на основе процессов сопоставления, разрешения конфликта и срабатывания продукций. Понятие исчислительного вывода. Стратегии параллельных продукционных вычислений. Роль и место конфликтного множества. Продукционная база знаний как основа интеллектуальной системы

4	Алгоритмы поиска на графах для решения интеллектуальных задач.	Понятие о систематических и эвристических алгоритмах поиска. Количественные характеристики графа: коэффициенты ветвления и сужения. Связность путей графа Поиск как механизм решения: выбор-возврат состояний графа по уровням.
5	Арбитры и процессы арбитража при решении интеллектуальных задач.	Понятие вычислительного арбитража, алгоритмы выделения приоритетной альтернативы. Применение средств арбитража (программных, аппаратных) для задач поддержки принятия решений.

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 интеллектуальных систем. Виды систем искусственного интеллекта. Роль и место модулей приобретения и актуализации знаний в интеллектуальных системах	6	-		У1, У2, У3, У7, У5 МУ5	УО(1-3)	УК-1
2	Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах	8	1		У1, У2, У3, У6, МУ2,5	УО(5-10) ЗЛ(4-6)	УК-1 ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Продукционные системы. Вывод как механизм решения интеллектуальных задач.	8	2		У1, У2, У3, У4, У5, У6 МУ1,5	УО(11-14) ЗЛ(7-12)	УК-1 ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Алгоритмы поиска на графах для решения интеллектуальных задач.	8	3		У1, У2, У3, У4, У8 МУ3,5	УО(13-14) ЗЛ(16)	УК-1 ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Арбитры и процессы арбитража при решении интеллектуальных задач.	8	4		У1, У2, У3 МУ4,5	УО(15-18) ЗЛ(18)	УК-1 ПК-1, ПК-3, ПК-4

У<sub>і</sub> - учебная литература; МУ<sub>і</sub> - методические указания; УО – устный опрос; ЗЛ – 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.	Моделирование параллельных продукционных стратегий выводов.	10
2.	Моделирование поисковых операций ассоциативной памяти.	10
3.	Моделирование поисковых алгоритмов.	10
4.	Арбитры и процессы арбитража.	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.	1-4 недели	6
2	Виды ассоциативной памяти, комбинация ассоциативной памяти с моделями представления знаний.	5-8 недели	6
3	Разновидности продукционных систем (алгоритмические, исчислительные). Реализация вывода в пространстве состояний	9-10 недели	6
4	Виды алгоритмов поиска. Эвристика поиска. Допустимость, монотонность и информированность эвристик.	11-14 недели	7
5	Схемы и алгоритмы разрешения конфликта. Определение приоритетного элемента: временной, частотный принципы арбитража	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**

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

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. Моделирование поисковых операций ассоциативной памяти	Разбор конкретных поисковых примеров. Обучение и самоконтроль на основе коллективного опыта решения примера.	10
6	Лекция №4. Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах и процессах.	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 Перечень компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	Математический анализ Философия Менеджмент	Социальные проблемы информатизации Проектирование информационных систем Производственная эксплуатационная практика	Системы искусственного интеллекта Экспертные системы
Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1)	Теория информационных процессов и систем	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике	Нейронные сети и нечеткие системы Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Системы искусственного интеллекта Экспертные системы Производственная преддипломная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-3)	Теория информационных процессов и систем	Социальные проблемы информатизации Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Информационно-поисковые системы	Нейронные сети и нечеткие системы Параллельное программирование Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Системы искусственного интеллекта Экспертные системы Производственная преддипломная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-4)	Компьютерная и вычислительная геометрия	Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике Web-программирование	Технологии обработки экономической информации Основы аналитической обработки экономической информации Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Системы искусственного интеллекта Экспертные системы Производственная преддипломная практика
--	---	--	---

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

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

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 (Завершающий)	УК -1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать:</b> - важнейшие категории систем искусственного интеллекта; - общие характеристики систем искусственного интеллекта.  <b>Уметь:</b> - пользоваться понятийным аппаратом методов обработки	<b>Знать:</b> - важнейшие категории систем искусственного интеллекта; - базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач; - общие характеристики систем искусственного интеллекта; общие принципы функционирования систем искус-	<b>Знать:</b> - важнейшие категории систем искусственного интеллекта; - базовые определения интеллектуальных (слабоформализованных) задач; - общие характеристики систем искусственного интеллекта; - общие принципы функционирования систем искусственного интеллекта; - правила декомпозиции

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
		<p>знаний и технологии интеллектуальных вычислений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми элементами технологии обработки знаний.</li> </ul>	<p>ственного интеллекта.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений;</li> <li>- анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи;</li> <li>- применять принципы функционирования систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми элементами технологии обработки знаний;</li> <li>- программными приемами декларативного описания предметной области.</li> </ul>	<p>и описания интеллектуальных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и особенности моделей представления знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться понятийным аппаратом методов обработки знаний и технологии интеллектуальных вычислений;</li> <li>- анализировать предметную область и создавать декларативное описание задачи;</li> <li>- применять принципы функционирования систем искусственного интеллекта;</li> <li>- применять для решения оптимизационных и поисковых задач принципы искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми элементами технологии обработки знаний;</li> <li>- программными приемами декларативного описания предметной области;</li> <li>- навыками структуризации знаний и его программирования в системах искусственного интеллекта.</li> </ul>
	УК-1.2 Определяет и ранжирует информа-	<b>Знать:</b> - сущность и особенности методов обучения в систе-	<b>Знать:</b> - сущность и особенности методов обучения в системах	<b>Знать:</b> - сущность и особенности методов обучения в системах искусственно-

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
	цию, требуемую для решения поставленной задачи.	<p>искусственного интеллекта.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать декларативные описания задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и вычисления весов.</li> </ul>	<p>искусственного интеллекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы формализации знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать декларативные описания задачи;</li> <li>- применять методы формализации знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и вычисления весов;</li> <li>- правилами ранжирования информации.</li> </ul>	<p>го интеллекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы формализации знаний;</li> <li>- закономерности ранжирования информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать декларативные описания задачи;</li> <li>- применять методы формализации знаний;</li> <li>- выполнять проверку на корректность пополнения базы знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и вычисления весов;</li> <li>- правилами ранжирования информации;</li> <li>- процедурами упорядочения элементов.</li> </ul>
	<p>УК-1.3</p> <p>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стратегии поиска.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать сведения для запросов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими приемами организации поиска.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стратегии поиска;</li> <li>- модели преобразования информации перед поиском.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать сведения для запросов;</li> <li>- выбирать тип запроса.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими приемами организации поиска;</li> <li>- алгоритмическими схемами стратегий поиска.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные стратегии поиска;</li> <li>- модели преобразования информации перед поиском;</li> <li>- модели поиска данных и знаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать сведения для запросов;</li> <li>- выбирать тип запроса;</li> <li>- составлять простые и составные запросы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими приемами организации поиска;</li> <li>- алгоритмическими</li> </ul>



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
				схемами стратегий поиска; - навыками программирования поисковых процедур.
	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.	<b>Знать:</b> - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний. <b>Уметь:</b> - наполнять базу фактами. <b>Владеть:</b> - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений.	<b>Знать:</b> - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний; - общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные. <b>Уметь:</b> - наполнять базу фактами; - оценивать сторонние суждения. <b>Владеть:</b> - навыками и практическими приемами оценки суждений и мнений; - планами проведения экспериментов и вычисления весовых коэффициентов.	<b>Знать:</b> - разнообразные особенности формирования элементов базы знаний; - общие законы и принципы разделения декларативных описания на объективные (факты) и субъективные; - логические закономерности аргументации положений. <b>Уметь:</b> - наполнять базу фактами; - оценивать сторонние суждения; - осуществлять проверку фактов на их непротиворечивость и полноту базы знаний. <b>Владеть:</b> - 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 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-1.5 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.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- причины возникновения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий;</li> <li>- применять методы системного анализа к содержанию проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- схемами наследования и ассоциации при анализе проблем мировоззренческого, нравственного и</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное содержание проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- причины возникновения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять из предметной области проблемы мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе философских идей и категорий;</li> <li>- применять методы системного анализа к содержанию проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- интерпретировать результаты решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами описания проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера;</li> <li>- схемами наследования и ассоциации при анали-</li> </ul>

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
			личностного характера.	зе проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера; - исполнительными процедурами решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.
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	<b>Знать:</b> - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем. <b>Уметь:</b> - анализировать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области систем искусственного интеллекта. <b>Владеть:</b> - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний.	<b>Знать:</b> - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем; - типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения. <b>Уметь:</b> - анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области систем искусственного интеллекта. <b>Владеть:</b> - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний; - вычислительными технологиями обработки и ана-	<b>Знать:</b> - основные способы сбора, обработки знаний, назначение и классификацию интеллектуальных систем; - типы интеллектуальных систем, их возможности и ограничения; - принципы обобщения результатов при проектировании программных систем. <b>Уметь:</b> - анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт, результатов экспериментов и исследований в области систем искусственного интеллекта; - описывать требования и ограничения при проектировании программных систем для решения слабоформализованных задач.

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
			лиза знаний.	<b>Владеть:</b> - методами, процедурами сбора, обработки и анализа знаний; - вычислительными технологиями обработки и анализа знаний ; - программными средствами проектирования программных систем.
	ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<b>Знать:</b> - основные принципы составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта. <b>Уметь:</b> - оценивать возможности систем искусственного интеллекта и требований задач. <b>Владеть:</b> - практическими приемами составления планов и методических программ исследований.	<b>Знать:</b> - основные принципы составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта; - особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта. <b>Уметь:</b> - оценивать возможности систем искусственного интеллекта и требований задач; - осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований.	<b>Знать:</b> - основные принципы составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта; - особенности и вариации составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта; - практические рекомендации по исполнению результатов систем искусственного интеллекта. <b>Уметь:</b> - оценивать возможности систем искусственного интеллекта и требований задач; - осуществлять выбор средств составления планов и методических программ исследований; - составлять планы и методические програм-

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
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами составления планов и методических программ исследований;</li> <li>- навыками модификации планов и методических программ исследований.</li> </ul>	<p>мы при разработке систем искусственного интеллекта.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами составления планов и методических программ исследований;</li> <li>- навыками модификации планов и методических программ исследований;</li> <li>- программным обеспечением составления планов и методических программ исследований.</li> </ul>
	<p>ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первичные сведения о внедрении в эксплуатацию результатов исследований и разработок систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применить систему искусственного интеллекта на решаемый класс задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами составления планов и методических программ исследований.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать систему искусственного интеллекта на решаемый класс задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами составления планов и методических программ исследований;</li> <li>- навыками модификации планов и методических про-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширения практики внедрения в эксплуатацию результатов исследований и разработок систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать систему искусственного интеллекта на решаемый класс задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и практикой внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта;</li> <li>- программным обеспечением внедрения в эксплуатацию систем искусственного интеллекта</li> </ul>

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
			грамм исследований.	
ПК-3 (Завершающий)	ПК- 3.1 Описывает системный контекст и границы системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальные модели описания системного контекста в системах искусственного интеллекта и информационных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать предметную область, соотносить ее с контекстом систем искусственного интеллекта</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выделения сущностей и описания системного контекста и границ.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функциональные модели описания системного контекста в системах искусственного интеллекта и информационных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логические модели описания системного контекста и ограничения систем искусственного интеллекта и информационных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать и анализировать предметную область, соотносить ее с контекстом и ограничениями систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами выделения сущностей и описания системного контекста и границ;</li> <li>- программным обеспечением описания системного контекста и границ.</li> </ul>
	ПК- 3.2 Определяет ключевые свойства системы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подход иерархического построения систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать систему и описывать ее элементы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила иерархического построения систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать систему и определять ее ключевые свойства.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навы-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила иерархического построения систем искусственного интеллекта;</li> <li>- схемы иерархий сущностей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать систему и определять ее ключевые свойства;</li> <li>- создавать схемы наследования классов данных.</li> </ul>

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
		ключевых свойств системы.	ками определения ключевых свойств системы.	<b>Владеть:</b> - практическими приемами и навыками определения ключевых свойств системы; - программным обеспечением определения ключевых свойств системы.
	ПК- 3.3 Определяет ограничения системы	<b>Знать:</b> - виды ограничений системы. <b>Уметь:</b> - выделять ограничения систем искусственного интеллекта. <b>Владеть:</b> - навыками определения ограничений системы.	<b>Знать:</b> - виды ограничений системы; - взаимосвязь между функциональными возможностями и структурными ограничениями системы. <b>Уметь:</b> - описывать ограничения систем искусственного интеллекта. <b>Владеть:</b> - практическими приемами и навыками определения ограничений системы.	<b>Знать:</b> - виды ограничений системы; - взаимосвязь между функциональными возможностями и структурными ограничениями системы. <b>Уметь:</b> - формировать и описывать ограничения систем искусственного интеллекта. <b>Владеть:</b> - 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 тре-	<b>Знать:</b> - принципы прототипирования систем. <b>Уметь:</b> - создавать прототип типовой системы.	<b>Знать:</b> - принципы и схемы прототипирования систем. <b>Уметь:</b> - создавать и описывать прототип типовой системы.	<b>Знать:</b> - принципы и схемы прототипирования систем; - основные требования к прототипу системы. <b>Уметь:</b> - создавать и описывать

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	бованиями	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками структуризации знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами структуризации знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul>	<p>прототип сложной системы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами структуризации знаний в системах искусственного интеллекта;</li> <li>- программным обеспечением разработки прототипа системы.</li> </ul>
	ПК- 4.2 Тестирует прототип информационной системы на проверку корректности архитектурных решений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы тестов программных систем (функциональные, структурные).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать тесты для оценки работоспособности системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками создания тестов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура тестов программных систем (функциональные, структурные).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками создания тестов.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы и структура тестов программных систем (функциональные, структурные).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генерировать тесты и проводить проверку корректности архитектурных решений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками создания тестов;</li> <li>- программным обеспечением создания тестов.</li> </ul>
	ПК-4.3 Анализирует результаты тестов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание анализа результатов обработки тестов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать формы представления результатов тестов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками об-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание и особенности анализа результатов обработки тестов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизировать обработку результатов тестов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навы-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы представления и анализа результатов обработки тестов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизировать обработку результатов тестов.</li> <li>- формировать рекомендации по изменению системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>



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
		работки результатов тестов.	ками обработки результатов тестов.	- практическими приемами и навыками обработки результатов тестов; - программным обеспечением обработки результатов тестов.
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширенные правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять расширенные правила и критерии пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта;</li> <li>- формировать рекомендации по изменению архитектуры системы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы;</li> <li>- программным обеспечением принятия решения о пригодности архитектуры системы.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие правила пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять правила пригодности архитектуры систем искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками принятия решения о пригодности архитектуры системы.</li> </ul>
	ПК-4.5 Согласовывает пользо-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подход к применению пользо-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые принципы применения эле-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расширенные принципы применения эле-</li> </ul>

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
	вательского интерфейса с заказчиком	<p>вательского интерфейса.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться простейшими интерфейсными средствами представления знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения элементов пользовательского интерфейса.</li> </ul>	<p>ментов пользовательского интерфейса.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться стандартными интерфейсными средствами представления знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками применения элементов пользовательского интерфейса.</li> </ul>	<p>ментов пользовательского интерфейса.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться расширенными интерфейсными средствами представления знаний в системах искусственного интеллекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами и навыками применения элементов пользовательского интерфейса;</li> <li>- программными элементами пользовательского интерфейса.</li> </ul>

**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 интеллектуальных систем. Виды интеллектуальных систем.	УК-1	ИМЛ, СРС	ВУО	1-14	Согласно табл. 7.2
					-	
2.	Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах и процессах.	УК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	ИМЛ, СРС, ВЛР	ВУО,  КВЗЛР	15-25  1-10	Согласно табл. 7.2
3.	Продукционные системы. Вывод как механизм решения интеллектуальных задач.	УК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	ВУО,  КВЗЛР	26-34  11-20	
4.	Алгоритмы поиска на графах для решения интеллектуальных задач.	УК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	ИМЛ, СРС, ВЛР	ВУО,  КВЗЛР	35- 47  21-30	Согласно табл. 7.2
5.	Арбитры и процессы арбитража при решении интеллектуальных задач.	УК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	ИМЛ, СРС, ВЛР	ВУО,  КВЗЛР	48-56  31-41	

ИМЛ – изучение материалов лекции, ВУО – вопросы для устного опроса, СРС – самостоятельная работа студентов, КВЗЛР – контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

**Вопросы устного опроса по разделу 1.**

**Основные цели и задачи интеллектуальных систем. Виды интеллектуальных систем**

1. Виды систем искусственного интеллекта (возможности и ограничения).

2. Общие принципы создания и анализа архитектур систем искусственного интеллекта.

3. Сущность интеллектуальных вычислений как процессов поиска и модификации текущих решения.

4. Принципы функционирования систем искусственного интеллекта.

5. Классификация моделей вычислений.

6. методы формализации знаний и закономерности ранжирования информации

7. Смысловое содержание направлений «машинный интеллект» и «искусственный разум»

8. Отрицательные результаты в рамках ИИ

9. Что входит в понятие не-факторы интеллектуальных задач

10. Основные принципы составления планов и методических программ при разработке систем искусственного интеллекта.

11. Типы и структуру тестов программных систем (функциональные, структурные).

12. Анализ предметной области, декомпозиция и декларативное описание задачи

13. Тип и структура тестов программных систем искусственного интеллекта (функциональные, структурные), методы создания тестов.

14.Содержание концептуальной, функциональной, логической модели описания систем искусственного интеллекта.

### **Примеры контрольных вопросов для защиты лабораторных работ**

#### **Контрольные вопросы к лабораторной работе №2, тема «Моделирование поисковых операций ассоциативной памяти»**

11. Что такое ассоциативная память. Какие функции биологической памяти моделируются в ассоциативной памяти.

12. Укажите различия между идентификаторами адрес и атрибут.

13. Что такое ассоциативный поиск?

14. Объясните, за счет чего достигается инвариантность времени поиска к размеру ассоциативной памяти.

15. Состав программной модели ассоциативной памяти.

16. Объясните, для чего в состав программной модели ассоциативной памяти введены два регистра маски.

17. Какую функцию выполняет арбитр в составе программной модели ассоциативной памяти. Опишите алгоритм «FIRST & RESET».

18. В чем особенность реализации функций поиска значений на совпадение и на несовпадение с атрибутом.

19. В чем особенность реализации функций поиска значений больших и меньших атрибута.

20. В чем особенность реализации функций поиска значений максимума и минимума.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### **Типовые задания для промежуточной аттестации.**

*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**

2. Что такое эвристика
  - а) это концептуальная модель предметной области;
  - б) информационная модель;
  - в) формальная модель принятия решений;
  - г) рациональная модель принятия решений;
  - д) многокритериальная модель принятия решений.

#### **Задание на установление последовательности**

Укажите последовательность шагов работы машины вывода:

- а) разрешение конфликта;
- б) исполнение;

- в) сопоставление;  
г) выбор.

### Задание на установление соответствия

В рамках предметной области «продукционные системы» установите соответствия между терминами

продукция	решение
вывод	адрес
образец	правило
модификатор	условие
вхождение	подстановка

### Задания в открытой форме

Задания в открытой форме по теме «Арбитры и процессы арбитража»

1. Что такое арбитр для интеллектуальных систем.
2. Укажите виды арбитров для интеллектуальных систем.
3. В чем сущность прямой задачи арбитража.
4. В чем сущность обратной задачи арбитража.
5. Какая ассоциация возникает с термином «решетчатый арбитр»

### Компетентностно-ориентированная задача:

Выполните формальный синтез выходной функции ПОИСК НА СОВПАДЕНИЕ для ячейки накопителя ассоциативной памяти, приняв следующий порядок следования входных переменных:

$$F(i,j) = \varphi (F(i,j-1), M(j), A(j), Q(i,j)).$$

Постройте таблицы истинности, изменив порядок следования переменных на обратный. Установите соответствия между участками двух таблиц истинности.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости 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 02.016–2018 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. Моделирование параллельных продукционных стратегий выводов	4	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	8	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 2. Моделирование поисковых операций ассоциативной памяти	4	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	8	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 3. Моделирование поисковых алгоритмов	4	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	8	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Лабораторная работа № 4. Арбитры и процессы арбитража	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Устный опрос по теме №1 Основные цели и задачи интеллектуальных систем. Виды интеллектуальных систем	2	Выполнил задания УО, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнил задания УО, доля правильных ответов более 80%
Устный опрос по теме №2 Структура ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах и процессах	2	Выполнил задания УО, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнил задания УО, доля правильных ответов более 80%
Устный опрос по теме № 3 Продукционные системы. Вывод как механизм решения интеллектуальных задач	2	Выполнил задания УО, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнил задания УО, доля правильных ответов более 80%
Устный опрос по теме №4 Алгоритмы поиска на графах для решения интеллектуальных задач	2	Выполнил задания УО, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнил задания УО, доля правильных ответов более 80%
Устный опрос по теме №5 Арбитры и процессы арбитража при решении интеллектуальных задач	2	Выполнил задания УО, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнил задания УО, доля правильных ответов более 80%
Итого	24		48	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Посещаемость	0		16	
Промежуточная аттестация (зачет)	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового 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 – 2 балла;
- задание в открытой форме – 2 балла;
- задание на установление соответствия – 2 балла;
- задание на установление последовательности 2 балла;
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта [Текст] : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. - Москва : КНОРУС, 2016. - 246 с.

2. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко ; М.: Альтаир, МГАВТ, 2015 – 115 с. Режим доступа / [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429758&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429758&sr=1)

3. Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании [Текст] : учебное пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 334 с.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Автоматизированные информационные системы и интеллектуальные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов первого курса специальности 030501 «Юриспруденция» при изучении дисциплины «Информационные системы в юриспруденции» очной, очно-заочной и заочной форм обучения] / Е. А. Титенко [и др.] ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 131 с.

5. Автоматизированные информационные системы и интеллектуальные технологии [Текст] : учебное пособие / Е. А. Титенко [и др.] ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 133 с.



6. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем [Электронный ресурс] / Г. В. Рыбина. - М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2010. - 432 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78945>

7. Искусственный интеллект. Современный подход [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2006. - 1408 с.

8. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 144 с. : ил. - (Бакалавриат).

### 8.3. Перечень методических указаний

1. Моделирование параллельных продукционных стратегий выводов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям по направлениям, укрупнённой группы специальностей 02.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Титенко, С.Ю. Сазонов - Курск, 2019. - 14 с.

2. Моделирование поисковых операций ассоциативной памяти [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям по направлениям, укрупнённой группы специальностей 02.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Титенко, С.Ю. Сазонов - Курск, 2019. - 11 с.

3. Моделирование поисковых алгоритмов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям по направлениям, укрупнённой группы специальностей 02.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Титенко, С.Ю. Сазонов - Курск, 2019. - 17 с.

4. Арбитры и процессы арбитража [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям по направлениям, укрупнённой группы специальностей 02.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Титенко, С.Ю. Сазонов - Курск, 2019. - 10 с.

5. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Титенко. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 6 с.

### 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.iu/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 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 соответству-

ющими 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 – «Системы искусственного интеллекта» закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11. Перечень информационных технологий**

Microsoft Office 2016 (лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»), Малая экспертная система 1.2 (бесплатная оболочка <http://bourabai.ru/alg/mes2.htm>), Windows 7 (Договор IT000012385), Visual Studio Enterprise 2015 (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 ВаРИАНтPDC2160/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.

### **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, ноутбук 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).

