

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 22.09.2023 13:47:21

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476fnd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины « Разработка интеллектуальных систем»

#### 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины является формирование совокупности профессиональных знаний, умений и навыков для разработки интеллектуальных систем, овладение основными приемами коллективной разработки интеллектуальных систем, совмещающих принципы обработки данных и знаний с применением современных информационных и интеллектуальных технологий, в том числе методов математического системного моделирования.

#### 2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения моделей представления знаний являются:

- усвоение основных методов разработки, аудита проектов интеллектуальных систем и умения разрабатывать и/или эксплуатировать интеллектуальные системы, использующие модели представление знаний и методы их обработки;
- изучение и научиться применять технологию искусственного интеллекта;
- приобретение практического опыта и навыков коллективной проектной работы по созданию интеллектуальных системах.

#### 3. Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1.1 – Проводит аудиты качества

ПК-1.2 – Анализирует исполнение процессов проекта.

ПК-1.3 – Иницирует запросы на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий).

ПК-2.1 – Выбирает методы математического моделирования, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ПК-2.2 – Осуществляет анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-2.3 – Обеспечивает научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.

ПК-2.4 – Контролирует реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-2.5 – Осуществляет подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ

ПК-5.1 – Выбирает инструментальные средства разработки

ПК-5.2 – Определяет набор библиотек повторно используемых модулей

ПК-5.3 – Выбирает средства создания и ведения репозитория, учета задач сборки и непрерывной интеграции, базы знаний.

ПК-5.4 – Организует процесс использования инфраструктуры

ПК-5.5 – Осуществляет мониторинг функционирования инфраструктуры

ПК-5.6 – Принимает управленческие решения

#### **4. Разделы дисциплины**

1. Введение. Роль и место интеллектуальных систем при решении творческих и слабо формализованных задач
2. Организация ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах
3. Генетические алгоритмы. Место модулей генетических алгоритмов при разработке интеллектуальных систем
4. Структура и функциональные возможности экспертных систем. Методы разработки архитектура экспертных систем

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики  
(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка интеллектуальных систем  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование ин-  
формационных систем  
и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) Информационные системы и базы данных  
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки (специальности) 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» марта 2019г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных» на заседании кафедры Программная инженерия « 30 » 08 2022 г., протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ПИ

к.т.н., доцент Малышев А.В.

Разработчик программы

к.т.н., доцент Титенко Е.А.

Согласовано:

/Директор научной библиотеки

Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры Программная инженерия « » 20 г., протокол №

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры Программная инженерия « » 20 г., протокол №

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры Программная инженерия « » 20 г., протокол №

(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**

Целью дисциплины является формирование совокупности профессиональных знаний, умений и навыков для разработки интеллектуальных систем, овладение основными приемами коллективной разработки интеллектуальных систем, совмещающих принципы обработки данных и знаний с применением современных информационных и интеллектуальных технологий, в том числе методов математического системного моделирования.

## **1.2 Задачи дисциплины**

– усвоение основных методов разработки, аудита проектов интеллектуальных систем и умения разрабатывать и/или эксплуатировать интеллектуальные системы, использующие модели представление знаний и методы их обработки;

- изучение и научиться применять технологию искусственного интеллекта;
- приобретение практического опыта и навыков коллективной проектной работы по созданию интеллектуальных 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

| <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 применять математические основы информатики при разработке и исследовании нового программного обеспечения | ПК-1.1<br>Проводит аудиты качества  | Знать:<br>- математические основы информатики;<br>- принципы разработки программного обеспечения.<br><br>Уметь:<br>- проектировать элементы программного обеспечения. |

| <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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, процедурами сбора, анализа и объединения информации;</li> <li>- навыками алгоритмизации процессов разработки интеллектуальных систем и аудита полученных решений.</li> </ul>   |
|   |                                 | <p>ПК-1.2<br/>Анализирует исполнение процессов проекта</p>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы планирования проекта;</li> <li>- методы анализа проекта;</li> <li>- методы контроля исполнения проекта.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать предложения по составлению планов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами анализа, отбора и систематизации информации о проекте.</li> </ul>   |
|   |                                 | <p>ПК-1.3<br/>Иницирует запросы на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий)</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности исполнения проекта;</li> <li>- основные причины отклонения проектов;</li> <li>- условия, порождающие отклонения проектов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать проект</li> <li>- выявлять отклонения проектов;</li> <li>- прогнозировать отклонения проектов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами коррекции проектов;</li> <li>- процедурами выявления отклонений проектов;</li> <li>- процедурами исправления несоответствий проектов.</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-2  | Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании систем | ПК-2.1<br>Выбирает методы математического моделирования, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы концептуального описания проектов;</li> <li>- методы математического моделирования;</li> <li>- методы системного моделирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы концептуального описания проектов;</li> <li>- применять методы математического моделирования;</li> <li>- применять методы системного моделирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизацией методов концептуального описания;</li> <li>- алгоритмизацией методов математического моделирования;</li> <li>- алгоритмизацией методов системного моделирования.</li> </ul> |
|   |   | ПК- 2.2<br>Осуществляет анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории выбора.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать варианты;</li> <li>- анализировать и сравнивать варианты;</li> <li>- формировать приоритеты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами сравнения вариантов;</li> <li>- процедурами анализа и сравнения вариантов;</li> <li>- процедурами формирования приоритетов</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- 2.3<br>Обеспечивает научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научного преподавания;</li> <li>- основы научного консультирования;</li> <li>- основы научного руководства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мониторить НИР и ОКР;</li> <li>- корректировать НИР и ОКР;</li> <li>- результативность НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами мониторинга НИР и ОКР;</li> <li>- процедурами коррекции НИР и ОКР;</li> <li>- процедурами обеспечения результативности НИР и ОКР.</li> </ul> |
|   |                                 | ПК- 2.4<br>Контролирует реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                     | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы структурного контроля внедрения НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать схемы выявления отклонений НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами выявления отклонений НИР и ОКР.</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- 2.5<br>Осуществляет подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ | Знать:<br>- план создания отчетной документации.<br>Уметь:<br>- планировать отчеты о НИР и ОКР.<br><br>Владеть:<br>- процедурами планирования отчетов о НИР и ОКР.  |
| ПК-5  | Способен организовать работу в коллективе разработчиков программного обеспечения на основе современных направлений развития методов и программных средств коллективной разработки программного обеспечения | ПК-5.1<br>Выбирает инструментальные средства разработки   | Знать:<br>- основные инструментальные средства разработки интеллектуальных систем;<br>Уметь:<br>- организовать работу коллектива разработчиков интеллектуальных систем.<br>Владеть:<br>- методами, процедурами сбора, анализа и объединения решений членами коллектива разработчиков интеллектуальных систем. |
|   |  | ПК- 5.2<br>Определяет набор библиотек повторно используемых модулей   | Знать:<br>- состав библиотек модулей.<br>Уметь:<br>- применять модули библиотек.<br>Владеть:<br>- процессами применения модулей библиотек.  |
|   |  | ПК- 5.3<br>Выбирает средства создания и ведения репозитория, учета за-  | Знать:<br>- теорию обработки данных и знаний.<br>Уметь:<br>- создать и вести репозито-  |

| <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> |   |   |
|   |                                 | дач, сборки и непрерывной интеграции, базы знаний   | рий, учета задач, сборки и непрерывной интеграции, базы знаний.<br>Владеть:<br>- методами создания базы знаний.   |
|   |                                 | ПК- 5.4<br>Организует процесс использования инфраструктуры                                | Знать:<br>- основы теории выбора.<br>Уметь:<br>- отбирать перспективные варианты решения под цели проекта.<br>Владеть:<br>- прикладными и социальными навыками организации дискуссии по реализации проекта. |
|   |                                 | ПК- 5.5<br>Осуществляет мониторинг функционирования инфраструктуры                        | Знать:<br>- принципы планирования инфраструктуры.<br>Уметь:<br>- выполнять мониторинг функционирования инфраструктуры.<br>Владеть:<br>- процедурами мониторинга функционирования инфраструктуры.            |
|   |                                 | ПК- 5.6<br>Принимает управленческие решения   | Знать:<br>- теорию управленческих решений.<br>Уметь:<br>- распределять решения и их контролировать.<br>Владеть:<br>- процедурами контроля управленческих решений.   |

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

Дисциплина «Разработка интеллектуальных систем» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», направленность (профиль) «Информационные системы и базы данных». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

|   |   |
|---|---|
| Объем дисциплины  | Всего, часов                                |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 144   |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятия (всего) | 37,15                                       |
| в том числе:  |   |
| Лекции  | 18  |
| лабораторные занятия  | 18, из них практическая подготовка – 4 часа |
| практические занятия  |   |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 70,85                                       |
| Контроль (подготовка к экзамену)  | 36  |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 1,15  |
| в том числе:  |   |
| зачет   | не предусмотрен                             |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен                             |
| курсовая работа (проект)  | не предусмотрена                            |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | 1,15  |

## **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     | Введение. Роль и место интеллектуальных систем при решении творческих и слабо формализованных задач.  | Основные цели и задачи проектирования интеллектуальных систем. Краткий исторический обзор развития систем ИИ, направления исследований в области ИИ, их характеристики, различие цели и методов ее достижения. Отрицательные результаты в рамках ИИ. Классификация информационно-аналитических систем, структура систем, основанных на знаниях. |
| 2     | Организация ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах       | 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                     |
| 3     | Генетические алгоритмы. Место модулей генетических алгоритмов при разработке интеллектуальных систем. | Базовые определения. Типовые операции. Решение оптимизационных задач на основе процессов селекции и мутации. Генерация поколений.   |
| 4     | Структура и функциональные возможности экспертных систем.   | Статические и динамические экспертные системы, их структура и принципы работы. Возможности динамических экспертных систем. Продукционная база знаний как основа интеллектуальной системы. Цикл работы машины вывода. Разработка ядра типовой структуры экспертной системы.  |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и методическое обеспечение

| № п/п | Раздел дисциплины   | Виды учебной деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции           |
|-------|---|---------------------------|--------|-------|-------------------------------|--|-----------------------|
|       |   | лк., час                  | № лаб. | № пр. |                               |  |                       |
| 1     | Введение. Роль и место интеллектуальных систем при решении творческих и слабо формализованных задач | 2                         |        |       | У1                            | Собеседование<br>Р   | ПК-2                  |
| 2     | Организация ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах     | 6                         | 1,2    |       | У1, У2<br>МУ1,<br>МУ2         | Собеседование, ЗЛР   | ПК-1,<br>ПК-2<br>ПК-5 |

| №<br>n/n | Раздел дисциплины  | Виды учебной деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции           |
|----------|--|---------------------------|--------|-------|-------------------------------|--|-----------------------|
|          |  | лек., час                 | № лаб. | № пр. |                               |  |                       |
| 3        | Генетические алгоритмы. Место модулей генетических алгоритмов при разработке интеллектуальных систем | 4                         | 5      |       | У3,У4<br>МУ3                  | Собеседование, ЗЛР,Р                                       | ПК-1,<br>ПК-2<br>ПК-5 |
| 4        | Структура и функциональные возможности экспертных систем.  | 6                         | 3,4    |       | У5- У8<br>МУ4,<br>МУ5         | Собеседование, ЗЛР   | ПК-1,<br>ПК-2<br>ПК-5 |

## 4.2 Лабораторные работы и/или практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| № | Наименование лабораторной работы                    | Объем, час.                               |
|---|---|---|
| 1 | Разработка ассоциативной памяти. Поисковые операции | 4 из них<br>практическая<br>подготовка -4 |
| 2 | Разработка систематических алгоритмов обхода        | 4   |
| 3 | Разработка генетических алгоритмов                  | 4   |
| 4 | Разработка моделей обработки знаний                 | 4   |
| 5 | Разработка параллельных стратегий выводов           | 2   |
|   | Итого   | 18  |

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № | Наименование раздела дисциплины   | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|---|---|-----------------|---|
| 1 | Методы и алгоритмы ЕЯ- анализа для проектирования интеллектуальных систем: Обобщенный алгоритм синтаксического анализа, семантический анализ.             | 1-3 недели      | 11  |
| 2 | Управление диалогом в подсистеме описания и интерпретации результата при проектировании интеллектуальных систем. Архитектура лингвистического процессора. | 4-6 недели      | 14,85                                       |
| 3 | Структура лингвистического процессора. Извлечение лингвистических знаний.   | 7-9 недели      | 14  |
| 4 | Методы и алгоритмы ЕЯ- анализа для проектирования интеллектуальных систем: Обобщенный алгоритм синтаксического анализа, семантический анализ.             | 10-12 недели    | 14  |
| 5 | Продукционно- фреймовый подход к описанию знаний. Язык ИИ PILOT-II.   | 13-15 недели    | 14  |

| № | Наименование раздела дисциплины   | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|---|---|-----------------|---|
| 6 | Методы и алгоритмы ЕЯ- анализа для проектирования интеллектуальных систем: Обобщенный алгоритм синтаксического анализа, семантический анализ. | 16-18 недели    | 14  |
|   | Итого   |                 | 70,85                                       |

## 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 студентов, 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;

- путем разработки:

- вопросов к экзамену;

- 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. Практическая подготовка обучающихся.

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

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 №1. Разработка ассоциативной памяти. Поиск операции                   | Разбор конкретных поисковых примеров.<br>Обучение и самоконтроль на основе коллективного опыта решения примера. | 4          |
| 2      | Лекция №4. Организация ассоциативного накопителя, параллельный поиск по разрядным срезам. | Обучение на основе опыта.<br>Разбор конкретных ситуаций.  | 4          |
| Итого: |   |   | 8          |

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в филиале ООО «Норбит» (г. Курск, ул. Ленина д.60).

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

| Код и наименование компетенции   | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Начальный  | Основной   | Завершающий                                      |
| ПК-1<br>Способен применять математические основы информатики при разработке и исследовании нового программного обеспечения | Разработка интеллектуальных систем   |  | Проектирование интеллектуальных систем           |
|  |  | Модели представления и обработки знаний в информационно-аналитических системах | Компьютерные информационно-аналитические системы |
|  |  |  | Компьютерные системы поддержки принятия решений  |

|  |                                    |   |  |
|--|------------------------------------|---|--|
| ПК-2<br>Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | Разработка интеллектуальных систем | Математическое и имитационное моделирование |  |
|  |                                    | Экономико-математическое моделирование      | Компьютерные информационно-аналитические системы |
|  |                                    |   | Компьютерные системы поддержки принятия решений  |
| ПК-5<br>Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами    | Разработка интеллектуальных систем |   | Программирование офисных приложений              |
|  |                                    | Моделирование рискованных ситуаций          | Программирование корпоративных сайтов            |

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

| 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  |
|------------------------|---|--|---|--|
| ПК-1<br>Началь-<br>ный | ПК-1.1<br>Проводит<br>аудиты каче-<br>ства                  | Знать:<br>- основы профессио-<br>нального и личност-<br>ного развития.<br><br>Уметь:<br>-участвовать в фор-<br>мировании команды<br>на проект.<br><br>Владеть:<br>-базовыми навыками<br>командной реализа-<br>ции проекта. | Знать:<br>-способы формирования<br>целей профессиональ-<br>ного и личностного раз-<br>вития.<br><br>Уметь:<br>- разрабатывать страте-<br>гию формирования ко-<br>манды на проект.<br><br>Владеть:<br>- основными навыками<br>командной реализации<br>проекта. | Знать:<br>- систему формиро-<br>вания целей профес-<br>сионального и лич-<br>ностного развития.<br><br>Уметь:<br>- управлять форми-<br>рованием команды<br>на проект.<br><br>Владеть:<br>- системой команд-<br>ной реализации про-<br>екта.    |
|                        | ПК-1.2<br>Анализирует<br>исполнение<br>процессов<br>проекта | Знать:<br>- основы планирования<br>проекта.<br><br>Уметь:<br>- исполнять поруче-<br>ния по составлению<br>планов.<br><br>Владеть:<br>- практическими<br>приемами анализа,<br>информации о про-<br>екте.                    | Знать:<br>- методы анализа проек-<br>та.<br><br>Уметь:<br>- разрабатывать пору-<br>чения по составлению<br>планов<br><br>Владеть:<br>- практическими прие-<br>мами анализа, отбора<br>информации о проекте.   | Знать:<br>- методы контроля<br>исполнения проекта.<br><br>Уметь:<br>- распределять по-<br>ручения по испол-<br>нению проекта.<br><br>Владеть:<br>- практическими<br>приемами анализа,<br>отбора и системати-<br>зации информации о<br>проекте. |

| 1                            | 2   | 3   | 4  | 5  |
|------------------------------|---|---|--|--|
|                              | <p>ПК-1.3</p> <p>Иницирует запросы на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий)</p>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности исполнения проекта.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- декомпозировать проект.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками составления запросов.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные причины отклонения проектов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять отклонения проектов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами выявления отклонений проектов.</li> </ul>                               | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия, порождающие отклонения проектов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать отклонения проектов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами исправления несоответствий проектов.</li> </ul> |
| <p>ПК-2</p> <p>Начальный</p> | <p>ПК-2.1</p> <p>Выбирает методы математического моделирования, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы концептуального описания проектов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы концептуального описания проектов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизацией методов концептуального описания.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы математического моделирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математического моделирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизацией методов математического моделирования.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы системного моделирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы системного моделирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмизацией методов системного моделирования.</li> </ul>  |

| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  |
|---|--|--|--|--|
|   | <p>ПК-2.2</p> <p>Осуществляет анализ возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>     | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- концепцию выбора областей применения НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать варианты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, механизмами и процедурами сбора, обработки и анализа информации</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизацию показателей результативности НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и сравнивать варианты.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными программно-аппаратными средствами обеспечения работы интеллектуальных систем.</li> </ul> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории выбора.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать приоритеты работ.</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологии.</li> </ul>                        |
|   | <p>ПК-2.3</p> <p>Обеспечивает научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научного наставничества.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мониторить НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами мониторинга НИР и ОКР.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научного консультирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- корректировать НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами коррекции НИР и ОКР.</li> </ul>   | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научного руководства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результировать НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами обеспечения результативности НИР и ОКР.</li> </ul>  |
|   | <p>ПК-2.4</p> <p>Контролирует реализацию внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>                     | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы качественного контроля внедрения НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исполнять процессы контроля НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами контроля НИР и ОКР.</li> </ul>                      | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы количественного контроля внедрения НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать схемы контроля НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами создания схем контроля НИР и ОКР.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы структурного контроля внедрения НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать схемы выявления отклонений НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами выявления отклонений НИР и ОКР.</li> </ul> |

| 1                            | 2   | 3   | 4   | 5   |
|------------------------------|---|---|---|---|
|                              | <p>ПК-2.5</p> <p>Осуществляет подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы составления отчетов о НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять отчеты о НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами составления отчетов о НИР и ОКР.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы подготовки отчетов о НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать отчеты о НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами подготовки отчетов о НИР и ОКР.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- план создания отчетной документации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать отчеты о НИР и ОКР.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами планирования отчетов о НИР и ОКР.</li> </ul>  |
| <p>ПК-5</p> <p>Начальный</p> | <p>ПК-5.1</p> <p>Выбирает инструментальные средства разработки</p>  | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы обработки знаний.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать требования и ограничения к алгоритмам и программным средствам для разработки интеллектуальной системы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, механизмами и процедурами сбора, обработки и анализа данных и знаний.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать средства представления результатов вычислений в интеллектуальных системах, их интерпретации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными программно-аппаратными средствами обеспечения работы интеллектуальных систем.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии выбора программных, лингвистических, технических средств для интеллектуальных систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять обоснованный выбор вида, метода и технологии обработки знаний в интеллектуальных системах.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами создания интеллектуальных систем.</li> </ul> |

| 1 | 2  | 3   | 4  | 5   |
|---|--|---|--|---|
|   | <p>ПК-5.2</p> <p>Определяет набор библиотек повторно используемых модулей</p>                              | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав библиотек модулей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- искать и выбирать модули библиотек.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами выбора модулей библиотек.</li> </ul>   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и функционал библиотек модулей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- искать, сравнивать и определять модули библиотек.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами сравнения и определения модулей библиотек.</li> </ul>                          | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и связи библиотек модулей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать, определять и дополнять модули библиотек.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процедурами сравнения, определения и дополнения модулей библиотек.</li> </ul>   |
|   | <p>ПК-5.3</p> <p>Обосновывает выводы и рекомендации по результатам анализа профессиональной информации</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования интеллектуальных систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптимизировать основные инструментальные средства разработки интеллектуальных систем.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами декларативных методов описания решения.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию баз знаний и структуризацию знаний в интеллектуальных системах.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать новые результаты их формы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами синтеза распределенных интеллектуальных систем.</li> </ul> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировки задач анализа и синтеза процессов принятия решений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внедрять, адаптировать и подготавливать интеллектуальные системы для эксплуатации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами моделирования в интеллектуальных системах.</li> </ul> |

| 1 | 2   | 3  | 4  | 5   |
|---|---|--|--|---|
|   | <p>ПК-5.4<br/>Организует процесс использования инфраструктуры</p>         | <p><b>Знать:</b><br/>- методы научных исследований и математического моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- выбирать методы исследования и математического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- общим подходом управления научным исследованием и использованием инфраструктуры.</p> | <p><b>Знать:</b><br/>- организацию процесса научных исследований и использования инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- разрабатывать структуры данных для методы исследования и математического моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами управления научным исследованием и использованием инфраструктуры.</p> | <p><b>Знать:</b><br/>- принципы научных исследований и использования инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- применять использование инфраструктуры.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- системой управления научным исследованием и использованием инфраструктуры.</p> |
|   | <p>ПК-5.5<br/>Осуществляет мониторинг функционирования инфраструктуры</p> | <p><b>Знать:</b><br/>- основу инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- выполнять сбор данных об инфраструктуре.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами сбора данных об инфраструктуре.</p>   | <p><b>Знать:</b><br/>- состав инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- контролировать процессы в инфраструктуре.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами анализа инфраструктуры.</p>  | <p><b>Знать:</b><br/>- принципы планирования инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- выполнять мониторинг функционирования инфраструктуры.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами контроля процессов в инфраструктуре.</p>                                     |
|   | <p>ПК-5.6<br/>Принимает управленческие решения</p>                        | <p><b>Знать:</b><br/>- основы управленческих решений.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- исполнять управленческие решения.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами исполнения управленческих решений.</p>   | <p><b>Знать:</b><br/>- методы управленческих решений.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- подготавливать управленческие решения;</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами подготовки управленческих решений.</p>  | <p><b>Знать:</b><br/>- теорию управленческих решений.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>- распределять решения и их контролировать.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>- процедурами контроля управленческих решений.</p>  |

### 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

| № 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.    | Введение. Роль и место интеллектуальных систем при решении творческих и слабо формализованных задач.  | ПК-2,   | Лекция, СРС,                     | Собеседование Р       | 1-10                                 | Согласно табл. 7.2       |
| 2.    | Организация ассоциативной памяти. Роль и место ассоциативной памяти в интеллектуальных системах       | ПК-1, ПК-2, ПК-5                              | Лекция, СРС, лабораторные работы | Собеседование, ЗЛР    | 11-20<br>ЛР№1 (1-10)<br>ЛР№2 (1-10)  | Согласно табл. 7.2       |
| 3.    | Генетические алгоритмы. Место модулей генетических алгоритмов при разработке интеллектуальных систем. | ПК-1, ПК-2, ПК-5                              | Лекция, СРС, лабораторная работа | Собеседование, ЗЛР, Р | 21-30<br>ЛР№3 (1-10)                 | Согласно табл. 7.2       |
| 4.    | Экспертные системы. Состав и назначение подсистем.  | ПК-1, ПК-2, ПК-5                              | Лекция, СРС, лабораторные работы | Собеседование, ЗЛР    | 31-40<br>ЛР№4, (1-10)<br>ЛР№5 (1-10) | Согласно табл. 7.2       |

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

Примеры типовых тестовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

#### Вопросы собеседования по разделу 1.

**Роль и место интеллектуальных систем при решении творческих и слабо формализованных задач.**

1. Какие поисковые процессы используются в интеллектуальных системах
2. Что считается моделью представления знаний
3. Какой модуль не содержится в интеллектуальной системе
4. Какой тип /вид вычислений применяется в интеллектуальных системах
5. Что такое экспертная система
6. Какова структура цикла работы машины вывода
7. Что входит в понятие не-факторы интеллектуальных задач
8. Какой дескриптор вычислений применяется для решения интеллектуальных задач
9. Чем отличается обработка данных от обработки знаний
10. Типовые операции в генетических алгоритмах

### **Вопросы для защиты лабораторной работы № 1.**

Разработка ассоциативной памяти. Поисковые операции

1. Какой принцип поиска данных в ассоциативной памяти
2. Что такое разрядный срез и какие его свойства
3. Маскирование данных в ассоциативной памяти
4. Выбор начальной функции для ассоциативных операций
5. Таблица истинности для операции ассоциативного поиска на совпадение
6. Таблица истинности для операции ассоциативного поиска на несовпадение
7. Таблица истинности для операции ассоциативного поиска максимального значения
8. Таблица истинности для операции ассоциативного поиска минимального значения
9. Значения стартовых функций и масок ячеек и срезов данных.
10. Назначение арбитра в ассоциативной памяти

### **Темы рефератов по разделу 3.**

1. Эволюционные принципы вычислений.
2. Модели эволюции Ч. Дарвина и Ж. Ламарка.
3. Модель эволюции Г. де Фриза.
4. Общие принципы машинного обучения.
5. Стандартный и модифицированный алгоритмы управления эволюционными вычислениями.
6. Комбинация продукционных и генетических вычислений в интеллектуальных системах.
7. Базовые принципы вычислений в интеллектуальных системах.
8. Дополнительные генетические операторы (двухточечная мутация, инверсия, транслокация, транспозиция, элитная редукция) для организации эволюционных вычислений.

Полностью оценочные средства предоставлены в УММ по дисциплине.

### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен 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 или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*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 ассоциативная память

- а) это безадресная структура данных;
- б) это иерархически упорядоченная совокупность элементов;
- в) это контекстно адресуемая структура данных;
- г) это вычислительный процесс преобразования данных.

### Задание в открытой форме

Ассоциативная память – это модель биологической памяти, имеющая такие свойства как \_\_\_\_\_ доступ к данным, независимость времени поиска от объема данных, множественный результат.

### Задание на установление последовательности

Укажите последовательность шагов работы машины вывода:

- разрешение конфликта;
- исполнение;
- сопоставление;
- 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 |

Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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.<br>Разработка ассоциативной памяти. Поисковые операции | 2                | Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%  | 4                 | Выполнение, доля правильных ответов более 90% |
| Лабораторная работа № 2.<br>Разработка систематических алгоритмов обхода        | 2                | Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%» | 4                 | Выполнение, доля правильных ответов более 90% |
| Лабораторная работа № 3.<br>Разработка генетических алгоритмов                  | 2                | Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%» | 4                 | Выполнение, доля правильных ответов более 90% |
| Лабораторная работа № 4.<br>Разработка моделей обработки знаний                 | 2                | Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%» | 4                 | Выполнение, доля правильных ответов более 90% |
| Лабораторная работа № 5.<br>Разработка параллельных стратегий выводов           | 2                | Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 90%» | 4                 | Выполнение, доля правильных ответов более 90% |
| Рубежный тест   | 14               |  | 28                |   |
| Итого   | 24               |  | 48                |   |
| Посещаемость  | 0                |  | 12                |   |
| Экзамен   | 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 – 2 балла,
  - задание в открытой форме – 2 балла,
  - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
  - задание на установление соответствия – 2 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения 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 09.02.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3. Семенов, А. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (дата обращения 09.02.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Гребешков, Александр Юрьевич. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации : учебное пособие : [для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 11.03.02 - "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" ] / А. Ю. Гребешков. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2016. - 190 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0492-7 : 332.11 р. - Текст : непосредственный.

6. 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.

7. 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 09.02.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Разработка ассоциативной памяти. Поисковые операции : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 11 с. - Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

2. Разработка систематических алгоритмов обхода : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.04.03 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.

3. Разработка генетических алгоритмов : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.04.03 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.

4. Разработка моделей обработки знаний : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.04.03 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.

5. Разработка параллельных стратегий выводов : методические указания к лабораторным занятиям по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 13 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

6. Разработка интеллектуальных систем: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. А. Титенко. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 7 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», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)

2. 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 «Разработка интеллектуальных систем» 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 тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Разработка интеллектуальных систем»: 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, отработку студентами пропущенных лекций, 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 пра-

вильно, 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 «Разработка интеллектуальных систем» с целью освоения и закрепления компетенций.

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

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

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)

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

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения профильной организации: видеопроектор, экран настенный, компьютер со следующими характеристиками:

- PMD-T2336/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт; Компьютер IntelCore i5-5230/iC33/2\*16536Mb/ HDD 1Tb/DVD-ROM/FDD/ATX350W/K/m/WXP/0 FF/17"TFTE700 (18809.20)/1,00 – 10 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 учитыва-

ются 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. 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).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

| Номер изменения | Номера страниц |            |                |       | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
|                 | изменённых     | заменённых | аннулированных | новых |               |      |  |
|                 |                |            |                |       |               |      |  |