|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Информационных технологий |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Интеллектуальные подсистемы САПР** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Профиль)/Специализация | Системы Автоматизированного Проектирования | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Интеллектуальные подсистемы САПР» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 14 от 05.07.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы «Интеллектуальные подсистемы САПР» | | | |
|  | канд. техн. наук, доц. | Е.Е. Смирнов | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | канд. техн. наук, доц. И.Б. Разин |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Интеллектуальные подсистемы САПР» изучается в седьмом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – предусмотрен курсовой проект

## Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Интеллектуальные подсистемы САПР» является факультативной дисциплиной.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
    - Дискретная математика
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин:

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Интеллектуальные подсистемы САПР» являются:
    - формирование навыков осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
    - формирование навыков решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
    - формирование навыков разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-1 Способен проводить анализ предметной области, определять требования к информационной системе и возможности их реализации | ИД-ОПК-1.4  Решение задач профессиональной деятельности с использованием методов моделирования и исследования операций | * Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию адаптивных информационных технологий. * Использует специальные информационные и коммуникационные технологии в индивидуальной и будущей профессиональной деятельности. * Называет программные средства универсального и специального назначения * Описывает современное состояние уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения * Выбирает и применяет соответствующие инструменты адаптированной компьютерной техники. |
|  | ИД-ПК-1.3  Определение требований к проектируемой информационной системе и возможности их реализации |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | **3** | **з.е.** | **108** | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 7 семестр | Экзамен | 4 | 22,5 | 11,25 | 11,25 |  |  | 48 | 3 |
| 8 семестр | Курсовой проект | 1 |  |  |  |  | 18 |  |  |
| Всего: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Седьмой семестр** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  | 36 |  |
| ПК-1  ИД-ОПК-1.4  ИД-ПК-1.3 | **Раздел I** Модели искусственного интеллекта |  |  |  |  | 9 | Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Тема 1.1 Основные понятия и модели теории искусственного интеллекта | 3 |  |  |  |  | Контроль посещаемости. |
| Практическая работа № 1.1 Модели алгебры, исчисления высказываний |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Лабораторная работа № 1.1 Многоуровневые интеллектуальные системы, основные характеристики. Многоуровневые интеллектуальные системы, с супервизорным обучением |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |
| Тема 1.2 Модели представления знаний в интеллектуальных системах | 3 |  |  |  |  | Контроль посещаемости |
| Практическая работа № 1.2 Модели алгебры исчисления предикатов |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Лабораторная работа № 1.2 Радиальные базисные функции. Сети Хебба и их аналоги |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |
| ПК-1  ИД-ОПК-1.4  ИД-ПК-1.3 | **Раздел II** Элементы распознавания образов |  |  |  |  | 9 | Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Тема 2.1 Распознавание образов и анализ изображений | 3 |  |  |  |  | Контроль посещаемости |
| Практическая работа № 2.1 Модели нечетных множеств |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Лабораторная работа № 2.1 Соревновательные сети и сети Кохонена |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |
| ПК-1  ИД-ОПК-1.4  ИД-ПК-1.3 | **Раздел III** Анализ экспертных систем |  |  |  |  | 9 | Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| Тема 3.1 Дедуктивный вывод на знаниях. | 4,5 |  |  |  |  | Контроль посещаемости |
| Практическая работа № 3.1 Модели кластерного анализа |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| **Лабораторная** работа № 3.1 Нейрокомпьютеры для обработки временных рядов. Динамические сети Хопфилда |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |
| Тема 3.2 Теория нечетных множеств и отношений. | 4,5 |  |  |  |  | Контроль посещаемости |  |
| Практическая работа № 3.2 Методы распознавания образов |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |  |
| **Лабораторная** работа № 3.2 Ассоциативные сети для обработки 6нечетной информации |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |  |
| ПК-1  ИД-ОПК-1.4  ИД-ПК-1.3 | **Раздел IV** Планирование решения задач |  |  |  |  | 9 |  |
| Тема 3.1 Планирование решения задач | 4,5 |  |  |  |  | Контроль посещаемости. |
| Практическая работа № 4.1 Планирование решения задач |  | 1,875 |  |  |  | Письменный отчет с результатами выполненных заданий |
| **Лабораторная** работа № 4.1 Управление процессом обучения в интеллектуальных сетях |  |  | 1,875 |  |  | *защита лабораторных работ (ЗЛР)* |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Экзамен |  |  |  |  |  | Экзамен |
| **Все индикаторы всех компетенций** | **ИТОГО за семестр** | 22,5 | 11,25 | 11,25 |  | 36 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Восьмой семестр** |  |  |  |  |  |  |
|  | Работа над курсовым проектом |  |  |  |  | **27** | *защита курсового проекта (ЗКП)* |
| **Все индикаторы всех компетенций** | **ИТОГО за семестр** |  |  |  |  | **27** |  |
|  | **Итого** | **22,5** | **11,25** | **11,25** |  | **53** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** |  |  |
| Тема 1.1 | Вероятностные сети | Основы проектирования и математическое моделирование вероятностных сетей |
| Тема 1.2 | Соревновательные сети | Основы проектирования и математическое моделирование соревновательных систем |
| **Раздел II** |  |  |
| Тема 2.1 | Анализ динамических систем | Основы математического анализа динамических систем |
| Тема 2.2 | Логические модели | Основы проектирования логических моделей |
| **Раздел III** |  |  |
| Тема 3.1 | Прямая дедукция | Основы использования метода прямой дедукции в нейронных сетях |
| Тема 3.2 | Метод резолюций | Основы использования метода резолюций в нейронных сетях |
| Тема 3.3 | Процедурные модели | Основы использования процедурных в нейронных сетях |
| **Раздел IV** |  |  |
| Тема 4.1 | Математическое программирование (нечеткая цель) |  |
| Тема 4.2 | Особенности разработки экспертных систем (ЭС) | Введение в экспертные системы. Анализ и сравнение с нейронными сетями |
|  |  |  |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка курсового проекта;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| 1 | Модели искусственного интеллекта | Изучение периодической научной литературы, нормативных документов. Работа над материалами конспекта лекций учебной литературы. Решение задач. |  | 8 |
| 2 | Элементы распознавания образов | Изучение периодической научной литературы, нормативных документов. Работа над материалами конспекта лекций учебной литературы. Решение задач. |  | 8 |
| 3 | Анализ экспертных систем | Изучение периодической научной литературы, нормативных документов. Работа над материалами конспекта лекций учебной литературы. Решение задач. |  | 8 |
| 4 | Планирование решения задач | Изучение периодической научной литературы, нормативных документов. Работа над материалами конспекта лекций учебной литературы. Решение задач. |  | 8 |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | | **48** |
| **Семестр № 8** | | | | |
| 1 | Работа над курсовым проектом | Изучение периодической научной литературы, нормативных документов. Работа над материалами конспекта лекций учебной литературы. Подбор материала для курсовой работы |  | 36 |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | | **36** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | | | | **84** |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | Лекции | 22,5 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| Практические занятия | 11,25 |
| Лабораторные занятия | 11,25 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
| **ПК-1**  **ИД-ОПК-1.4**  **ИД-ПК-1.3** |  |  |
| высокий | 85 – 100 | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено | Обучающийся должен:  **Знать**   * рассказывать о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данныхи модели интерфейсов * основные методики и рассказывать об использовании программных средств для решения практических задач   **Уметь**   * демонстрировать способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов * интерпретировать и применять основные принципы построения современных программ   **Владеть**   * способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов * умением распознавать и оценивать основные принципы построения современных программ |  |  |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено | Обучающийся должен:  **Знать**   * основные модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных * основные методики и называть использования программных средств для решения практических задач   **Уметь**   * сравнивать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных * применять основные принципы построения современных программ   **Владеть**   * умением распознавать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных * умением оценивать основные принципы построения современных программ |  |  |
| базовый | 41 – 64 | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено | Обучающийся должен:  **Знать**   * основные модели компонентов информационных систем * основные методики и перечислять использования программных средств для решения практических задач   **Уметь**   * описывать модели компонентов информационных систем * интерпретировать основные принципы построения современных программ   **Владеть**   * Умением распознавать модели компонентов информационных систем * умением распознавания основных принципы построения современных программ |  |  |
| низкий | 0 – 40 | неудовлетворительно/  не зачтено | *Обучающийся:*   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

**Семестр № 7**

*7.1 Для текущей аттестации:*

*7.1.1.Вопросы (задачи) для лабораторных работ:*

Радиальные базисные функции.

Сети Хебба и их аналоги

Соревновательные сети и сети Кохонена

*7.1.3. Примерная тематика курсовых проектов*

1.простейшая база знаний в заданной предметной области;

2. решение задач теории графов на языке Prolog;

3. реализация на языке Prolog метода сортировки данных;

**Семестр № 8**

*7.2 Для промежуточной аттестации:*

*7.2.1 Перечень вопросов к письменному экзамену:*

Билет №1

1. Основные направления в исследованиях по ИИ.

2. Непараметрические методы обучения.

Билет №2

1. Модели представления знаний в ИИ

2. Нечеткое отношение предпочтения.

Билет №3

1. Основы исчисления предикатов.

2. Параметрические методы обучения.

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Письменный отчет с результатами выполненных заданий | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и в реализации задания в виде файла. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала и не влияющей на функциональные качества программы. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике. Работа зачтена. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но выбран неэффективный алгоритм или метод реализации, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета, которые незначительно влияют на качество представленной работы. Работа зачтена. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов, которые оказывают значительное влияние на представляемый файл или компьютерную программу, ухудшают их информативность и функциональные возможности. Работа зачтена. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Файлы не содержат необходимой информации, компьютерная программа выдаёт неправильные результаты при вычислении тестовых примеров. Работа не зачтена. |  | *2* |
| Работа не выполнена. |
| Защита лабораторных работ | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и в реализации задания в виде файла. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала и не влияющей на функциональные качества программы. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике. Работа зачтена. |  | *5* |
| Работа выполнена полностью, но выбран неэффективный алгоритм или метод реализации, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета, которые незначительно влияют на качество представленной работы. Работа зачтена. |  | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов, которые оказывают значительное влияние на представляемый файл или компьютерную программу, ухудшают их информативность и функциональные возможности. Работа зачтена. |  | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Файлы не содержат необходимой информации, компьютерная программа выдаёт неправильные результаты при вычислении тестовых примеров. Работа не зачтена. |  | *2* |
| Работа не выполнена. |
| Курсовой проект | * работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны; * собран, обобщен и проанализирован достаточный объем литературных источников; * при написании и продемонстрированы: высокий уровень сформированности универсальных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков; * работа правильно оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ. |  | *5* |
| * тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы; * собран, обобщен и проанализирован необходимый объем профессиональной литературы, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации; * при написании и продемонстрирован: средний уровень сформированности универсальных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков; * работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении. |  | *4* |
| * тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы; * в работе недостаточно полно была использована профессиональная литература, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы; * при написании продемонстрирован удовлетворительный уровень сформированности универсальных компетенций, поверхностный уровень теоретических знаний и практических навыков; * работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям. |  | *3* |
| * содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования; * работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме; * при написании продемонстрирован неудовлетворительный уровень сформированности универсальных компетенций; * работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям. |  | *2* |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Экзамен | *Перечень вопросов к письменному экзамену:*  Билет №1  1. Основные направления в исследованиях по ИИ.  2. Непараметрические методы обучения.  Билет №2  1. Модели представления знаний в ИИ  2. Нечеткое отношение предпочтения.  Билет №3  1. Основы исчисления предикатов.  2. Параметрические методы обучения. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Экзамен | Обучающийся:   * демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает тему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *3* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - Выполнение заданий |  | *2 – 5* |
|  |  | *2 – 5* |
| Промежуточная аттестация  (Экзамен, КП) |  | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за семестр** *Экзамен, КП* |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично  зачтено (отлично) | зачтено |
| 65 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 41 – 64 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 40 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проведение интерактивных лекций;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не предусмотрена.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **9.1 Основная литература, в том числе электронные издания** | | | | | |  |  |
| 1 | Станкевич Л.А. | [ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=25860441) | Учебник и практикум | Москва | 2016 | https://elibrary.ru/item.asp?id=25860441 |  |
| 2 | Станкевич Л.А. | [ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=25860441) | Учебник и практикум | Москва | 2017 | https://elibrary.ru/item.asp?id=30566955 |  |
| 3 | Миронов В.П. | «МУ к выполнению курсового проектир-ния по дисциплине «Интеллектуальные подсистемы САПР» на языке Пролог» | электронное МУ | Москва | 2006 | http://znanium.com/catalog/product/458362 |  |
| **9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** | | | | | |  |  |
| 1 | Мирошников В.В., Борбаць Н.М. | МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА | Научный труд | [Брянск](https://elibrary.ru/org_items.asp?orgsid=847) | 2014 | https://elibrary.ru/item.asp?id=21906367 |  |
| 2 | Козлов А.Н. | [ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ](https://elibrary.ru/item.asp?id=23872141) | учебник | Пермь | 2013 | https://elibrary.ru/item.asp?id=23872141 |  |
| 3 | Степанов Э.В. | [ПРИНЦИП РАБОТЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ](https://elibrary.ru/item.asp?id=34983915) | Научный труд | ООО «АР-Консалт». | 2018 | https://elibrary.ru/item.asp?id=34983915 |  |
| 4 | Братко И. | [АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЯЗЫКЕ PROLOG](https://elibrary.ru/item.asp?id=19582833) | учебник | М.: Вильямс | 2004 | https://elibrary.ru/item.asp?id=19582833 |  |
| 5 | Р.Каллан | «Основные концепции нейронных сетей» | учебник | М.: Вильямс | 2003 | https://elibrary.ru/item.asp?id=19580583 |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | |
| 1 | Миронов В.П. | «МУ к выполнению курсового проектир-ния по дисциплине «Интеллектуальные подсистемы САПР» на языке Пролог» | методи-ческие указания | М.: РИО МГУДТ | 2006 | http://znanium.com/catalog/product/458362 |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ресурсы электронной библиотеки

* ***ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/)*(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);*

***Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/) ***(э****лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);*

* ***ООО «ИВИС»*** [***https://dlib.eastview.com***](https://dlib.eastview.com/) ***(****электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);*
* ***Web of Science*** [***http://webofknowledge.com/***](http://webofknowledge.com/) *(обширная международная универсальная реферативная база данных);*
* ***Scopus*** [***https://www.scopus.com***](https://www.scopus.com/)*(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);*
* ***«SpringerNature»*** [***http://www.springernature.com/gp/librarians***](http://www.springernature.com/gp/librarians) *(международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);*
* ***Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU*** [***https://elibrary.ru***](https://elibrary.ru/)*(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);*
* ***ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)*** [***http://нэб.рф/***](http://нэб.рф/)*(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений;*
* ***«НЭИКОН»***[***http://www.neicon.ru/***](http://www.neicon.ru/) *( доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);*
* ***«Polpred.com Обзор СМИ»*** [***http://www.polpred.com***](http://www.polpred.com/) ***(****статьи, интервью и др. информагентств и деловой прессы за 15 лет).*
* *Электронная библиотека системы «Юрайт»* ***biblio-online.ru*** *- читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России*

9.4.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

*Например:*

* [*http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/databases/*](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/)*-   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;*
* [*http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/*](http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/)*-   библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;*
* [*http://www.scopus.com/*](http://www.scopus.com/)*- реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;*
* [*http://elibrary.ru/defaultx.asp*](http://elibrary.ru/defaultx.asp)*-   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;*
* [*http://arxiv.org*](http://arxiv.org/)*— база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;*
* http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации;

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение

| **№ п/п** | **Наименование документов и материалов с указанием реквизитов** |
| --- | --- |
| 1 | Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade, Software Assurance Pack Academic Open No Level, лицензия № 44892219 от 08.12.2008,  справка Microsoft «Условия использования лицензии»;  Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic Open No Level, лицензия 49413779, справка Microsoft «Условия использования лицензии»;  Dr. Web Desktop Security Suite, Антивирус + Центр управления на 12 мес., артикул LBWAC-12M-200-B1, договор с АО «СофтЛайн Трейд» № 219/17-КС от 13.12 2017;  Adobe Photoshop Extended CS5 12.0 WIN AOO License RU (65049824), 12 лицензий, WIN S/N 1330- 1002-8305-1567-5657-4784, Mac S/N 1330-0007-3057-0518-2393-8504, от 09.12.2010, ( копия лицензии).  Adobe Illustrator CS5 15.0 WIN AOO License RU (65061595), 17 лицензий, WIN S/N 1034-1008-8644-9963-7815-0526, MAC S/N 1034- 0000-0738-3015-4154-4614 от 09.12.2010, (копия лицензии);  Adobe Reader (свободно распространяемое). |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |