**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ИИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 14 | 14 | часов |
| Лабораторные занятия | 28 | 28 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 28 | 28 | часов |
| Самостоятельная работа | 66 | 66 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 6 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 70940

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения дисциплины - знакомство студентов с моделями и методами искусственного интеллекта, с возможностями технологии интеллектуальных систем и путях применения данных технологий при решении прикладных задач в различных областях, и прежде всего при создании интеллектуальных систем управления технологическим процессом и робототехническим комплексом.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Знакомство с научным направлением «Искусственный интеллект», его объектом, задачами и методами исследования.
2. Изучение методов получения, представления и обработки знаний.
3. Изучение технологий разработки интеллектуальных систем и применение их в системах управления технологическим процессом и робототехническим комплексом.
4. Изучение принципов и методов разработки экспертных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.04.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 70940

| | | |
|---|---|---|
| ПК-1. Способен проектировать, разрабатывать системы управления робототехническими комплексами | ПК-1.1. Знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами | знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами, основные прикладные методы ИИ и способы их использования при создании систем управления |
| | ПК-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами | умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами, в том числе с использованием прикладных методов ИИ |
| | ПК-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами | владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами, в том числе с использованием прикладных методов ИИ |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 6 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 42 | 42 |
| Лекционные занятия | 14 | 14 |
| Лабораторные занятия | 28 | 28 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 66 | 66 |
| Подготовка к зачету | 13 | 13 |
| Подготовка к тестированию | 13 | 13 |
| Подготовка к контрольной работе | 4 | 4 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 14 | 14 |
| Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию | 10 | 10 |
| Подготовка к выступлению (докладу) | 2 | 2 |
| Написание конспекта самоподготовки | 4 | 4 |
| Написание реферата | 6 | 6 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 70940

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | | |
| 1 Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта» | 2 | - | 2 | 4 | ПК-1 |
| 2 Когнитивистский подход в искусственном интеллекте | 4 | 12 | 26 | 42 | ПК-1 |
| 3 Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог | 6 | 16 | 18 | 40 | ПК-1 |
| 4 Бионическое направление искусственного интеллекта | 2 | - | 20 | 22 | ПК-1 |
| Итого за семестр | 14 | 28 | 66 | 108 | |
| Итого | 14 | 28 | 66 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |
| 1 Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта» | Цели и задачи курса. Основные термины и определения: интеллект; искусственный интеллект; знание; системы, основанные на знаниях; экспертные системы. Объект изучения дисциплины «Искусственный интеллект». Типовые (основные) модели представления знаний: логические, продукционные, фреймовые и сетевые модели. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 70940

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Когнитивистский подход в искусственном интеллекте | Сетевые модели представления знаний. Механизмы вывода в функциональной семантической сети, основанные на распространяющихся волнах и паросочетаниях.<br>Продукционная модель представления знаний. Способы получения вывода в системе. Представление процедуры вывода в виде графа и дерева «И/ИЛИ»; конфликтный набор и способы разрешения конфликтов в продукционных системах в зависимости от типа вывода | 2 | ПК-1 |
| | Фреймовая модель представления знаний: фрейм. Структура фрейма; способы вывода во фреймовых системах, условия запуска демонов и присоединенных процедур.<br>Ненадежные и нечеткие знания. Использование метода разбиения сложных задач на подзадачи с использованием дерева И-ИЛИ-КОМБ. Способы вычисления степени надежности знаний в процессе вывода. Метод MYCIN; | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог | Язык программирование Пролог. Простейшие Пролог-программы. Термы. Переменные и константы. Сложные термы. Поиск решени | 2 | ПК-1 |
| | Техника Пролог-программирования Рекурсия и итерация. Отсечение. Метод «образовать и проверить». Циклы и повторения | 2 | ПК-1 |
| | Основы построение экспертных систем: экспертная система. Назначение экспертной системы. Задачи, выполняемые экспертными системами. Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Стадии разработки системы; инструментальные средства разработки. Сравнительный анализ средств, используемых для построения экспертных систем. Понятие гибридности. История развития гибридных экспертных систем. Существующие гибридные экспертные системы. | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 70940

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Бионическое направление искусственного интеллекта | Нейронная сеть. Биологические основы функционирования нейрона. Первые модели нейронной сети. Модель нервной клетки по МакКаллоку-Питсу. Прикладные возможности нейронных сетей. Однослойная сеть. Персептон | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 14 | |
| Итого | | 14 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | |
| 2 Когнитивистский подход в искусственном интеллекте | Сетевые модели представления знаний | 2 | ПК-1 |
| | Продукционная модель представления знаний | 4 | ПК-1 |
| | Логическая модель представления знаний (защита индивидуальной работы 1) | 2 | ПК-1 |
| | Нечеткие знания (защита индивидуальной работы 2) | 2 | ПК-1 |
| | Нечеткие знания | 2 | ПК-1 |
| | Итого | 12 | |
| 3 Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог | Способы программирования на SWI-Пролог | 4 | ПК-1 |
| | Использование языка SWI -Пролог для решения задач поиска данных | 4 | ПК-1 |
| | Гибридная модель предметной области на базе функциональной сети | 4 | ПК-1 |
| | Создание экспертной системы в среде SWI –Пролог | 4 | ПК-1 |
| | Итого | 16 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| Итого | | 28 | |

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 70940

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| 1 Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта» | Подготовка к зачету | 1 | ПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | ПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |
| 2 Когнитивистский подход в искусственном интеллекте | Подготовка к зачету | 4 | ПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к защите отчета по индивидуальному заданию | 10 | ПК-1 | Защита отчета по индивидуальному заданию |
| | Итого | 26 | | |
| 3 Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог | Подготовка к зачету | 4 | ПК-1 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПК-1 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПК-1 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 8 | ПК-1 | Лабораторная работа |
| | Итого | 18 | | |
| 4 Бионическое направление искусственного интеллекта | Подготовка к выступлению (докладу) | 2 | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии |
| | Подготовка к зачету | 4 | ПК-1 | Зачёт |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | ПК-1 | Конспект самоподготовки |
| | Написание реферата | 6 | ПК-1 | Реферат |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 20 | | |
| Итого за семестр | | 66 | | |
| Итого | | 66 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной

Согласована на портале № 70940

деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПК-1 | + | + | + | Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Защита отчета по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Лабораторная работа, Реферат, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Зачёт | 0 | 0 | 20 | 20 |
| Защита отчета по индивидуальному заданию | 7 | 7 | 0 | 14 |
| Конспект самоподготовки | 0 | 3 | 6 | 9 |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 0 | 10 |
| Лабораторная работа | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Реферат | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Тестирование | 6 | 6 | 0 | 12 |
| Итого максимум за период | 23 | 26 | 51 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 49 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|

Согласована на портале № 70940

| | | |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Загорулько, Ю.А . Искусственный интеллект. Инженерия знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько ; рец. Ф. А. Мурзин ; Новосибирский государственный университет. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line : ил. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/iskusstvennyy-intellekt-inzheneriya-znaniy-455500#page/91.

2. Бессмертный, И.А. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный ; рец. Д. В. Пузанков. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line : рис., табл. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-451721#page/1.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев ; рец.: Л. С. Куравский, В. А. Ходаковский. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2022. - on-line : рис., табл. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/sistemy-iskusstvennogo-intellekta-485440#page/1.

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/simvolicheskiy-iskusstvennyy-intellekt-matematicheskie-osnovy-predstavleniya-znaniy-451447#page/1.

3. Искусственный интеллект и принятие решений/ Российская Академия Наук (М.), Институт системного анализа РАН (М.) ; Российская Академия Наук (М.), Институт системного анализа РАН (М.). - М. : [б. и.], 2008 - . - Выходит ежеквартально (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.).

4. Нейрокомпьютеры: разработка, применение : научно-технический журнал/ . - М. : Радиотехника. - ISSN 1999-8554. - Выходит ежемесячно (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.).

5. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; рец.: С. С. Титов, Л. Д. Попов ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2020. - on-line [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/intellektualnye-sistemy-453212#page/1.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хабибулина Н.Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта : учеб. методич. пособие по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах/ Н. Ю. Хабибулина. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – 97 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-ucheb-metodich-posobie-po-vypolneniju-laboratorn.

Согласована на портале № 70940

2. Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: методические указания для индивидуальной самостоятельной работы студентов направления подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. - Томск: без. изд., 2015. - 39 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-metodicheskie-ukazanija-dlja-individualnoj-sam-0.

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория информационного обеспечения систем управления: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 329 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Плазменная панель Samsung;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Far Manager;
- Microsoft EXCEL Viewer;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Word Viewer;
- OpenOffice 4;
- SWI-Prolog-Editor;
- Windows 10 Enterprise;

Согласована на портале № 70940

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта» | ПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 70940

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Когнитивистский подход в искусственном интеллекте | ПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Защита отчета по индивидуальному заданию | Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог | ПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Бионическое направление искусственного интеллекта | ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии | Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии |
| | | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Реферат | Примерный перечень тем для рефератов |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

Согласована на портале № 70940

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

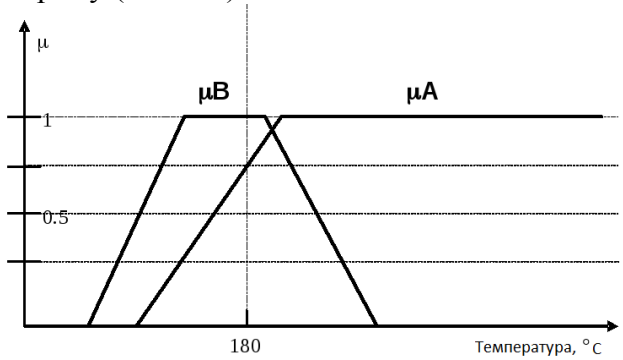
### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Отметьте основные модели представления знаний, используемые в автоматизированных и робототехнических системах:
   а) математические
   б) продукционные
   в) фреймовые
   г) сетевые
2. Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?
   а) однослойную нейронную сеть

Согласована на портале № 70940

б) многослойную нейронную сеть прямого распространения
в) многослойную нейронную сеть с обратными связями
г) нет правильного ответа

3. Что определяют узлы семантической сети?
   а) отношения
   б) объекты
   в) связи
   г) род
4. Отметьте способы управления выводом во фреймовых моделях
   а) с помощью демона
   б) с помощью алгоритма прямого вывода
   в) с помощью алгоритма обратного вывода
   г) с помощью механизма наследования
5. Пусть программа имеет следующий вид:
   D:- E, F.
   E:- Q.
   Q.
   F.
   Задан вопрос: ?-D.
   Что будет выведено на экран в результате выполнения данной программы?
   а) истина
   б) true
   в) false
   г) нет решения
6. Имеются следующие правила-продукции, задающие зависимости между параметрами с заданными коэффициентами уверенности:
   ЕСЛИ A(КУ=0.5) И B(КУ=0.6), ТО C(КУ=0.4)
   ЕСЛИ D(КУ=0.4) И E(КУ=0.2), ТО C(КУ=0.2).
   Найти коэффициент уверенности факта C.
   а) 0,52
   б) 0,20
   в) 0,40
   г) 0,60
7. Что является объектом изучения науки «Искусственный интеллект»?
   а) программные и теоретические модели
   б) процедуры, используемые человеком при решении интеллектуальных задач с целью воссоздания компьютерных моделей этих процедур
   в) логические и семантические модели
   г) действия, используемые человеком с целью изучения компьютерных моделей
8. На рисунке показаны графики функции принадлежности нечетких множеств: $\mu_A$ – «Высокая температура» и $\mu_B$ – «Средняя температура». Определить степень принадлежности температуры, переданной датчиком, 180 градусов к первому ($\mu_A/180$) и второму ($\mu_B/180$) множествам:




   а) $\mu_A/180 = \mu_B/180 = \min\{0.75; 1\}$
   б) $\mu_A/180 = \mu_B/180 = \max\{0.75; 1\}$

Согласована на портале № 70940

в) $\mu_A/180 = \mu_B/180 = 0{,}5 * \{\mu_A/180 + \mu_B/180) = 0.875$

г) $\mu_A/180 = 0.75$; $\mu_B/180 = 1$

9. Данные системы относятся к классу систем, основанных на знаниях, базируются на знаниях эксперта, работают в узких предметных областях и способны объяснить свои действия и результаты. Выберите понятие, определение которого дано в данной фразе.
   а) компьютерные системы
   б) логические системы
   в) математические системы
   г) экспертные системы
10. Что из нижеперечисленного не относится к персептрону?
   а) создан У. Маккалоком и В. Питтсом
   б) нейронная сеть с одним скрытым слоем
   в) нейронная сеть с обратными связями
   г) нейронная сеть прямого распространения

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Предмет и методы исследования искусственного интеллекта
2. Знание и его характеристики.
3. Что такое логическая модель представления знаний. Вывод на данной модели: метод резолюций.
4. Что такое логическая модель представления знаний. Вывод на данной модели: использование формул эквивалентного преобразования.
5. Что такое продукционная модель представления знаний. Алгоритмы вывода на данной модели.
6. Продукционная система. Механизмы вывода в данной системе.
7. Что такое фреймовая модель представления знаний. Механизмы вывода во фреймовой модели
8. Что такое семантическая модель представления знаний. Механизмы вывода в семантической модели
9. Функциональная семантическая сеть. Алгоритмы вывода на данной модели представления знаний.
10. Зачем при разбиении сложных задач вводится связь КОМБ?
11. Ненадежные знания. Алгоритмы вывода на ненадежных знаниях.
12. Возможно ли в общем случае устранение нечеткости и ненадежности при разработке интеллектуальных систем?
13. Понятие нейронная сеть, ее назначение, функционирование.

### 9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты индивидуальных заданий

1. Что такое логическая модель представления знаний. Вывод на данной модели: использование таблиц истинности.
2. Какое минимальное число пропозициональных связок необходимо для эквивалентного представления формул логики высказываний?
3. Какие допущения приняты при описании мира с помощью логических моделей?
4. Что такое правильно построенная формула в логике высказываний и в логике предикатов?
5. Могут ли быть использованы способы логического вывода, определенные в логике высказываний, для вывода в логике предикатов? Если «да», то опишите, как это можно сделать; если «нет», то объясните, почему невозможно.
6. Что такое «нечеткое множество»? Для каких целей используются нечеткие отношения? Определите формально понятия «далеко», «близко», «рядом». Операции на нечетких множествах.
7. Определите понятие «нечеткий вывод». Как получаются нечеткие отношения из нечетких условных высказываний? Нечеткий дедуктивный метод.

### 9.1.4. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Опишите структуру и разработчиков экспертных систем

Согласована на портале № 70940

2. Опишите основные функции экспертных систем
3. Перечислите и охарактеризуйте стадии существования экспертных систем.
4. Инструментальные средства разработки
5. Опишите средства объяснения и приобретения знаний
6. Назовите те характеристики экспертных систем, которые отличают их от обычных программ.
7. Возможно ли применение статистических методов в экспертных системах? Почему?
8. Какие уровни интерпретации включает себя система компьютерной лингвистики
9. Опишите алгоритм синтеза сообщения
10. Принципы построения и обучения нейронной сети

### 9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Сетевые модели представления знаний
2. Продукционная модель представления знаний
3. Логическая модель представления знаний (защита индивидуальной работы 1)
4. Нечеткие знания (защита индивидуальной работы 2)
5. Нечеткие знания
6. Способы программирования на SWI-Пролог
7. Использование языка SWI -Пролог для решения задач поиска данных
8. Гибридная модель предметной области на базе функциональной сети
9. Создание экспертной системы в среде SWI –Пролог

### 9.1.6. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

1. Искусственный интеллект в системах управления
2. Роботы и искусственный интеллект
3. Основные направления и перспективы развития искусственного интеллекта
4. Искусственный интеллект в России
5. Прогнозируемые последствия использования искусственного интеллекта
6. В чем сложность создания систем искусственного интеллекта
7. Поиск и разработка автоматических интеллектуальных систем
8. Может ли машина самостоятельно мыслить?
9. Опасности использования искусственного интеллекта
10. Нейрокибернетика
11. Многоагентные системы

### 9.1.7. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Искусственный интеллект в системах управления
2. Роботы и искусственный интеллект
3. Поиск и разработка автоматических интеллектуальных систем
4. Нейрокибернетика
5. Многоагентные системы

### 9.1.8. Примерный перечень тем для рефератов

1. Искусственный интеллект в системах управления
2. Роботы и искусственный интеллект
3. Основные направления и перспективы развития искусственного интеллекта
4. Искусственный интеллект в России
5. Прогнозируемые последствия использования искусственного интеллекта
6. В чем сложность создания систем искусственного интеллекта
7. Поиск и разработка автоматических интеллектуальных систем
8. Может ли машина самостоятельно мыслить?
9. Опасности использования искусственного интеллекта
10. Нейрокибернетика
11. Многоагентные системы

## 9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 70940

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 70940

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 70940

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин | Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610 |
| И.О. начальника учебного управления | И.А. Лариошина | Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73 |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | В.П. Коцубинский | Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Разработано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285 |

Согласована на портале № 70940