

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 5 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 28        | 28    | часов   |
| Лабораторные занятия               | 28        | 28    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 52        | 52    | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена        | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 4         | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен                        | 5       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Освоение принципов, методов и моделей искусственного интеллекта. Достижение этой цели дает возможность сформировать способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач и способность разрабатывать модели компонентов интеллектуальных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Освоить теоретические знания в области искусственного интеллекта.
2. Освоить язык Пролог.
3. Уметь реализовать с помощью языка Пролог некоторые системы искусственного интеллекта, в частности экспертные системы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.О.27.

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 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b> |                                   |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни    | Знать, каково происхождение знаний и каким образом знания ведут к действиям.                        |
|   | УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития | Уметь организовывать планирование достижения необходимых целей в простых интеллектуальных системах. |
|   | УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни     | Владеть методами проектирования простых систем, которые максимизируют целевую функцию во времени.   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования   | Знать принципы, модели и методы искусственного интеллекта; основы логического программирования; различные виды представления и вывода знаний. примеры интеллектуальных подсистем и способов их реализации. |
|   | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования | Уметь решать задачи с помощью поиска в пространстве решений; программировать на языке Пролог; уметь создавать экспертные системы.  |
|   | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов  | Владеть представлением знаний с помощью продукций; владеть методами построения интеллектуальных подсистем.   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |   |  |
| -   | -   | -  |

**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 4 зачетных единиц, 144 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 56          | 56        |
| Лекционные занятия  | 28          | 28        |
| Лабораторные занятия  | 28          | 28        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 52          | 52        |
| Выполнение индивидуального задания  | 20          | 20        |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета  | 18          | 18        |
| Подготовка к тестированию   | 14          | 14        |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>  | 36          | 36        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4           | 4         |

**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

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |              |           |              |                            |                         |
| 1 Программирование на языке Пролог.   | 10           | 10        | 20           | 40                         | ОПК-1, УК-6             |
| 2 Теория искусственного интеллекта. Решение задач как поиск в пространстве состояний. | 10           | 10        | 16           | 36                         | ОПК-1, УК-6             |
| 3 Экспертные системы. ИИ как эмпирическая проблема.                                   | 8            | 8         | 16           | 32                         | ОПК-1, УК-6             |
| Итого за семестр  | 28           | 28        | 52           | 108                        |                         |
| Итого   | 28           | 28        | 52           | 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 |
|---|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |  |                                      |                         |
| 1 Программирование на языке Пролог.   | Структуры данных и предикаты в Прологе. Логическое программирование. Представление знаний и вывод знаний.  | 10                                   | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого  | 10                                   |                         |
| 2 Теория искусственного интеллекта. Решение задач как поиск в пространстве состояний. | Введение в ИИ. Основания ИИ. Тезис Черча. Автореферентность. Представление знаний и вывод знаний. Решение задач. Поиск в пространстве состояний              | 10                                   | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого  | 10                                   |                         |
| 3 Экспертные системы. ИИ как эмпирическая проблема.                                   | Функции и структуры ЭС. Продукции и неопределенность. Построение экспертных систем на базе метаинтерпретатора. Требования к современным экспертным системам. | 8                                    | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого  | 8                                    |                         |
| Итого за семестр  |  | 28                                   |                         |
| Итого   |  | 28                                   |                         |

### 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 |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |   |                 |                         |
| 1 Программирование на языке Пролог.   | Программирование решения отдельных задач.       | 10              | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого   | 10              |                         |
| 2 Теория искусственного интеллекта. Решение задач как поиск в пространстве состояний. | Поиск решения в пространстве логической задачи. | 10              | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого   | 10              |                         |
| 3 Экспертные системы. ИИ как эмпирическая проблема.                                   | Создание экспертной системы.                    | 8               | ОПК-1, УК-6             |
|   | Итого   | 8               |                         |
| 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

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Виды самостоятельной работы                        | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля         |
|---|--|-----------------|-------------------------|------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |  |                 |                         |                        |
| 1 Программирование на языке Пролог.   | Выполнение индивидуального задания                 | 8               | ОПК-1, УК-6             | Индивидуальное задание |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6               | ОПК-1, УК-6             | Лабораторная работа    |
|   | Подготовка к тестированию                          | 6               | ОПК-1, УК-6             | Тестирование           |
|   | Итого  | 20              |                         |                        |
| 2 Теория искусственного интеллекта. Решение задач как поиск в пространстве состояний. | Выполнение индивидуального задания                 | 6               | ОПК-1, УК-6             | Индивидуальное задание |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6               | ОПК-1, УК-6             | Лабораторная работа    |
|   | Подготовка к тестированию                          | 4               | ОПК-1, УК-6             | Тестирование           |
|   | Итого  | 16              |                         |                        |

|   |  |    |             |                        |
|---|--|----|-------------|------------------------|
| 3 Экспертные системы. ИИ как эмпирическая проблема. | Выполнение индивидуального задания                 | 6  | ОПК-1, УК-6 | Индивидуальное задание |
|   | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 6  | ОПК-1, УК-6 | Лабораторная работа    |
|   | Подготовка к тестированию                          | 4  | ОПК-1, УК-6 | Тестирование           |
|   | Итого  | 16 |             |                        |
| Итого за семестр                                    |  | 52 |             |                        |
|   | Подготовка и сдача экзамена                        | 36 |             | Экзамен                |
| Итого   |  | 88 |             |                        |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной 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. |  |
| ОПК-1                   | +                         | +         | +         | Индивидуальное задание, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| УК-6                    | +                         | +         | +         | Индивидуальное задание, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |

## 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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>5 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Индивидуальное задание   | 8  | 6   | 6   | 20               |
| Лабораторная работа      | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Тестирование             | 6  | 6   | 8   | 20               |
| Экзамен                  |  |   |   | 30               |
| Итого максимум за период | 24   | 22  | 24  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 24   | 46  | 70  | 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)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 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  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Зюзьков В. М. Логическое программирование: учебное пособие; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Издательство Томского университета, 2007. – 142 с. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). ISBN 978-5-7511-1832-7. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.).

2. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2018. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7269>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Зюзьков В. М. Искусственный интеллект: учебное пособие; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: НТЛ, 2007. – 152 с. – (Приоритетные национальные проекты. Образование). (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.).

2. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157579>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системы искусственного интеллекта: Методические указания к лабораторным работам / Н. В. Замятин - 2016. 41 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6728>.

2. Системы искусственного интеллекта: Методические указания для самостоятельной работы / Н. В. Замятин - 2018. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7375>.

#### 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:

- SWI-Prolog-Editor;
- Windows 10 Enterprise;

#### **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, 201 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 Программирование на языке Пролог.   | ОПК-1, УК-6             | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Лабораторная работа    | Темы лабораторных работ                             |
|   |                         | Тестирование           | Примерный перечень тестовых заданий                 |
|   |                         | Экзамен                | Перечень экзаменационных вопросов                   |
| 2 Теория искусственного интеллекта. Решение задач как поиск в пространстве состояний. | ОПК-1, УК-6             | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |                         | Лабораторная работа    | Темы лабораторных работ                             |
|   |                         | Тестирование           | Примерный перечень тестовых заданий                 |
|   |                         | Экзамен                | Перечень экзаменационных вопросов                   |

|   |             |                        |   |
|---|-------------|------------------------|---|
| 3 Экспертные системы. ИИ как эмпирическая проблема. | ОПК-1, УК-6 | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
|   |             | Лабораторная работа    | Темы лабораторных работ                             |
|   |             | Тестирование           | Примерный перечень тестовых заданий                 |
|   |             | Экзамен                | Перечень экзаменационных вопросов                   |

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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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<br>(удовлетворительно) | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)               | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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

- Шахматные программы используют эвристические методы. Какие причины для этого? Ответы: 1) Неизвестен алгоритм победы; 2) Существуют ограничения, налагаемые вычислительной техникой; 3) Доказано отсутствие алгоритмического решения; 4) алгоритм существует, но очень сложный в реализации.
- Какой из следующих признаков является несомненным критерием разума? Ответы: 1) Всегда действовать по алгоритму; 2) Создавать новые понятия, по-новому соединяя старые; 3) Быть вожаком «стаи»; 4) Заботиться о потомстве.
- Какое утверждение истинно? Ответы: 1) Искусственный интеллект добился наиболее впечатляющих успехов в моделировании решения задач, в которых не нужна формализация исходной информации; 2) Предсказания сторонников искусственного интеллекта сбываются и в точно указанный срок; 3) «Искусственный интеллект» – экспериментальная наука; 4) «Искусственный интеллект» – дисциплина, успехи в которой приходят к тому, кто знает какую-то одну фундаментальную теорию.
- Могут ли психологи подсказать нам, как сконструировать думающую машину? Какой ответ правилен? Ответы: 1) Нет, так как специалисты по искусственному интеллекту имеют дело с техническими устройствами и программами, а не с психологией; 2) Нет, так как «мышление» искусственных систем не имеют ничего общего с мышлением человека; 3) Да, так как психологи решают также задачи, связанные с пониманием языка, обучением, умением рассуждать; 4) Да, поскольку психология имеет большую историю.
- В любом сообщении можно выделить три уровня: сообщение-рамка; внешнее сообщение; внутреннее сообщение. Какое из данных утверждений правильно? Ответы: 1) Понять внешнее сообщение означает построить – или знать, как построить – правильный декодирующий механизм для внутреннего сообщения; 2) Понять сообщение-рамка означает извлечь значение, вложенное в сообщение его отправителем; 3) Понять внутреннее сообщение означает признать необходимость декодирующего механизма; 4) понять сообщение можно, только если его уже знаешь.
- С каким из следующих утверждений не согласны сторонники искусственного интеллекта? Ответы: 1) Любой аспект мышления можно рассматривать как описание на высшем уровне некой системы, которая на низшем уровне управляется простыми и даже формальными правилами; 2) Любое разумное существо может без труда понять другое разумное существо, даже если бы они жили в различных культурных средах; 3) иррациональное поведение человека несовместимо с самим духом компьютеров – поэтому, поскольку поведение компьютера полностью рационально и детерминировано, то иррациональные компоненты мышления человека не поддаются моделированию.
- Почему пакет программ статистического анализа нельзя считать программой искусственного интеллекта? Ответы: 1) Решаются задачи по хорошо известным алгоритмам. 2) В системах искусственного интеллекта статистические методы не применяются. 3) Пакет программ требует знание математики. 4) Пакет программ требует знания теорем вероятности.

8. В каком порядке Пролог ищет утверждения программы для унификации с целью? Ответы: 1) В порядке размещения клауз (предложений) в тексте программы (сверху вниз); 2) Сначала рассматриваются факты в программе, потом правила сверху вниз; 3) Пролог сам устанавливает порядок, исходя из эффективности программы; 4) Порядок не имеет значения – результаты всегда одинаковы.
9. При вычислении какой цели на Прологе будет сообщение об ошибке? Ответы: 1)  $4 \text{ is } 1+2$ . 2)  $3 = 1+2$ . 3)  $X := 1+2$ . 4)  $X \text{ is } 5 + 1$ .
10. Какое значение получит переменная X в результате вычисления на Прологе цели: `append([1,2,3|X],[ ],[1,2,3,4,5])`? Ответы: [5]; [4,5]; [4]; 4.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Хорновская логическая программа. Сеанс работы с интерпретатором Пролога. Общие принципы поиска ответов на вопросы системой Пролог. Синтаксис языка SWI-Prolog.
2. Требования к современным экспертным системам.
3. Тезис Черча: тавтологическая версия, стандартная версия, версия коллективных процессов.
4. Общий метод решения задач: пространство состояний, поиск решения.
5. Психологическая теория интеллекта: особенности организации метакогнитивного опыта, особенности организации интенционального опыта.

### 9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Определите отношение `divideList(+List, -List1, -List2)` таким образом, чтобы элементы списка List попеременно распределялись между списками List1 и List2, причем List1 и List2 имели примерно одинаковую длину, например `divideList([a,b,c,d,e],[a,c,e],[b,d])` – истина.
2. Предположим, что клетки шахматной доски представлены парами их координат в форме X/Y, где X и Y находятся в пределах 1-8. (например, координаты угловых клеток есть 1/1, 1/8, 8/1, 8/8). Определите предикат `дваПрыжкаКоня(+A,?B)`, который определяет, на какое поле B шахматный конь может скакнуть за два хода с поля A.
3. Определите предикат `split(+Numbers,?Positives,?Negatives,?Zeroes)`, который разбивает список чисел на три списка: положительные, отрицательные и нули, например, `split([3,-1,0,5,-2],[3,5],[-1,-2],[0])` - истина. Предложите две версии: одну с оператором отсечения, а другую без него.
4. Запрограммируйте предикат `p(+A,?B)`, распознающий, можно ли получить список элементов A из списка элементов B посредством вычеркивания некоторых элементов. Алгоритм: Если A - пустой список, то ответом будет "да". В противном случае нужно посмотреть, не пуст ли список B. Если это так, то ответом будет "нет". Иначе нужно сравнить первый элемент списка A с первым элементом списка B. Если они совпадают, то надо снова применить тот же алгоритм к остатку списка A и остатку списка B. В противном случае нужно снова применить тот же алгоритм к исходному списку A и остатку списка B.
5. Напишите предикат `prime(+N)`, который определяет, является ли данное натуральное число N простым. По определению число N является простым, если в качестве делителей имеет только 1 и само себя. Число 1 простым не считается. Воспользуйтесь более общей задачей: `ispr(N,M)` – "Число N не делится ни на одно число большее или равное M и

меньшее  $N$ ". Имеем  $\text{ispr}(N, M)$  – истинно, во-первых, если  $N = M$ , и, во-вторых, если истинно  $\text{ispr}(N, M+1)$  и  $N$  не делится на  $M$ . Ваш предикат должен быть частным случаем предиката  $\text{ispr}(N, M)$ .

### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Программирование решения отдельных задач.
2. Поиск решения в пространстве логической задачи.
3. Создание экспертной системы.

### 9.2. Методические рекомендации

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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:

- 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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП  
протокол № 7 от «28» 11 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП    | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Начальник учебного управления       | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                   |                 |  |
|-------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано,<br>d848614c-1d2f-4e32-<br>b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано,<br>127794aa-ac54-4444-<br>9122-130bd40d9285 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                 |              |  |
|-----------------|--------------|--|
| Профессор, КСУП | В.М. Зюзьков | Разработано,<br>6f6d001d-703b-4074-<br>a68d-600b5da8ce80 |
|-----------------|--------------|--|