

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и МД  
Сенченко П.В.  
«11» 12 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИНТЕНСИВ)

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, нанoeлектроника и микросистемная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**

Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 2 семестр | Всего | Единицы |
|----------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия                   | 36        | 36    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 36        | 36    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 72        | 72    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 108       | 108   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 3         | 3     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 2       |

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР и МД  
Дата подписания: 11.12.2024  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 82217

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цели дисциплины**

1. Изучение математической основы машинного обучения и обработки данных.

### **1.2. Задачи дисциплины**

1. Рассмотреть основные понятия при оптимизации, дать классификацию эволюционных алгоритмов и освоить принципы их работы на примере генетических алгоритмов и эволюционных стратегий.
2. Научиться формировать оптимальный алгоритм машинного обучения.
3. Рассмотреть подходы к построению экспертных систем, изучить этапы создания экспертных систем и привести основные сведения о способах представления знаний в экспертных системах.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.02.13.

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>        |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |                                               |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности | ПК-2.1. Знает терминологию в области электроники и нанoeлектроники                                                                                                                                                                              | Знать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, включающие использование методов глобальной оптимизации, машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и систем поддержки принятия решений |
|                                                                                                                 | ПК-2.2. Умеет выполнять трудовые действия с использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач профессиональной деятельности                                                                                  | Уметь проводить математические расчеты и моделирование при проектировании радиоэлектронных средств с использованием методов глобальной оптимизации, машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и систем поддержки принятия решений              |
|                                                                                                                 | ПК-2.3. Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых современных достижений науки и передовых технологий) | Владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием методов глобальной оптимизации, машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и систем поддержки принятия решений                                      |

#### 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  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                                                                       |             | 2 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>                                               | 36          | 36        |
| Практические занятия                                                                                                  | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 72          | 72        |
| Подготовка к зачету с оценкой                                                                                         | 56          | 56        |
| Подготовка к тестированию                                                                                             | 16          | 16        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                                                                   | 108         | 108       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                                                                    | 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

| Названия разделов (тем) дисциплины                        | Прак.<br>зан., ч | Сам.<br>раб., ч | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые<br>компетенции |
|-----------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                          |                  |                 |                               |                            |
| 1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом          | 8                | 14              | 22                            | ПК-2                       |
| 2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями        | 8                | 20              | 28                            | ПК-2                       |
| 3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети    | 10               | 20              | 30                            | ПК-2                       |
| 4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений | 10               | 18              | 28                            | ПК-2                       |
| Итого за семестр                                          | 36               | 72              | 108                           |                            |
| Итого                                                     | 36               | 72              | 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<br>(лекционные занятия), ч | Формируемые<br>компетенции |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| <b>2 семестр</b>                                          |                                                                                                                                           |                                         |                            |
| 1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом          | Введение в оптимизацию генетическим алгоритмом. Области применения. Специфика работы.                                                     | -                                       | ПК-2                       |
|                                                           | Итого                                                                                                                                     | -                                       |                            |
| 2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями        | Введение в оптимизацию эволюционными стратегиями. Области применения. Специфика работы                                                    | -                                       | ПК-2                       |
|                                                           | Итого                                                                                                                                     | -                                       |                            |
| 3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети    | Основные алгоритмы машинного обучения. Основы обработки данных. Классификация архитектур нейронных сетей.                                 | -                                       | ПК-2                       |
|                                                           | Итого                                                                                                                                     | -                                       |                            |
| 4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений | Архитектура экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Основные сведения о способах представления знаний в экспертных системах. | -                                       | ПК-2                       |
|                                                           | Итого                                                                                                                                     | -                                       |                            |
| Итого за семестр                                          |                                                                                                                                           | -                                       |                            |
| Итого                                                     |                                                                                                                                           | -                                       |                            |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые<br>компетенции |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
|------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|----------------------------|

| <b>2 семестр</b>                                          |                                                                                  |    |      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| 1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом          | Реализация генетического алгоритма                                               | 8  | ПК-2 |
|                                                           | Итого                                                                            | 8  |      |
| 2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями        | Реализация эволюционных стратегий.                                               | 8  | ПК-2 |
|                                                           | Итого                                                                            | 8  |      |
| 3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети    | Формирование оптимального алгоритма машинного обучения                           | 10 | ПК-2 |
|                                                           | Итого                                                                            | 10 |      |
| 4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений | Подходы к построению интеллектуальных информационных систем и экспертных систем. | 10 | ПК-2 |
|                                                           | Итого                                                                            | 10 |      |
| Итого за семестр                                          |                                                                                  | 36 |      |
| Итого                                                     |                                                                                  | 36 |      |

#### **5.4. Лабораторные занятия**

Не предусмотрено учебным планом

#### **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>2 семестр</b>                                       |                               |                 |                         |                 |
| 1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом       | Подготовка к зачету с оценкой | 10              | ПК-2                    | Зачёт с оценкой |
|                                                        | Подготовка к тестированию     | 4               | ПК-2                    | Тестирование    |
|                                                        | Итого                         | 14              |                         |                 |
| 2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями     | Подготовка к зачету с оценкой | 16              | ПК-2                    | Зачёт с оценкой |
|                                                        | Подготовка к тестированию     | 4               | ПК-2                    | Тестирование    |
|                                                        | Итого                         | 20              |                         |                 |
| 3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети | Подготовка к зачету с оценкой | 16              | ПК-2                    | Зачёт с оценкой |
|                                                        | Подготовка к тестированию     | 4               | ПК-2                    | Тестирование    |
|                                                        | Итого                         | 20              |                         |                 |

|                                                           |                               |    |      |                 |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|----|------|-----------------|
| 4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений | Подготовка к зачету с оценкой | 14 | ПК-2 | Зачёт с оценкой |
|                                                           | Подготовка к тестированию     | 4  | ПК-2 | Тестирование    |
|                                                           | Итого                         | 18 |      |                 |
| Итого за семестр                                          |                               | 72 |      |                 |
| Итого                                                     |                               | 72 |      |                 |

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

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

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           | Формы контроля                |
|-------------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------|
|                         | Прак. зан.                | Сам. раб. |                               |
| ПК-2                    | +                         | +         | Зачёт с оценкой, 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 |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>2 семестр</b>         |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Зачёт с оценкой          | 15                                             | 20                                          | 25                                                        | 60               |
| Тестирование             | 0                                              | 0                                           | 40                                                        | 40               |
| Итого максимум за период | 15                                             | 20                                          | 65                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом       | 15                                             | 35                                          | 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) |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|---------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100                                                 | A (отлично)   |

|                                      |                |                         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89        | В (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84        | С (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. Информационные технологии. Общие вопросы информатики, алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / А. О. Семкин, А. С. Перин - 2020. 163 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9324>.

2. Барский, А. Б. Нейросетевые методы оптимизации решений : учебное пособие / А. Б. Барский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2017. — 312 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/161354>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Алгоритмическое обеспечение подсистемы оптимизации технологического процесса производства изделий интегральной электроники : монография / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский [и др.]. — Воронеж : ВИВТ, 2016. — 156 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157483>.

2. Львович, И. Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения : монография / И. Я. Львович. — Воронеж : ВИВТ, 2016. — 444 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157484>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

#### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : руководство / Э. Вирсански ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 286 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/179496#1>.

2. Саймон, Д. Алгоритмы эволюционной оптимизации - со списком литературы : руководство / Д. Саймон ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 1002 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/179455>.

#### **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**

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 практических занятий**

Учебно-научная лаборатория промышленного дизайна: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 224/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Панель интерактивная LMP7502ELN Lumien 75EL 1 шт.

Монитор 27" 15 шт.

Системный блок 1 15 шт.

Комплект специализированной учебной мебели

- Комплект специализированной учебной мебели;

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;

- Blender;

- InkScape;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- Microsoft Office 2019;

- Microsoft Windows 10 Pro;

- OrcaSlicer;

- UltiMaker Cura;

Учебно-научная лаборатория микроэлектроники и фотоники: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 226/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Системный блок 1 1 шт.

Системный блок 2 14 шт.

Монитор 27" 15 шт.

Панель интерактивная LMP7502ELN Lumien 75EL

- Комплект специализированной учебной мебели;

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;

- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

- Microsoft Office 2019;

- Microsoft Windows 10 Pro;

- PTC Mathcad 14;

### **8.2. 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, 101 ауд.;

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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.

### **8.3. 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 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом          | ПК-2                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|                                                           |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями        | ПК-2                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|                                                           |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети    | ПК-2                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|                                                           |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений | ПК-2                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|                                                           |                         | 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<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

- Какая наука заложила основы ИИ, сформулировав предположение, что мозг в определенных отношениях напоминает машину и оперирует знаниями, закодированными на внутреннем языке?
  - Философия
  - Математика
  - Неврология
  - Кибернетика
- Назовите самые ранние, наиболее известные и наиболее широко используемые эволюционные алгоритмы.
  - Эволюционные стратегии
  - Генетические алгоритмы
  - Алгоритмы оценивания вероятностных распределений
  - Культурные алгоритмы
- Сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и предназначенные для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задачи называются
  - Коэффициенты мутации и кроссинговера
  - Целевые функции
  - Неформализованные задачи
  - Экспертные системы
- Процесс, в результате которого возникают новые комбинации генов называется
  - Оптимизация
  - Решение
  - Рекомбинация
  - Отбор
- Непрерывная модель нейрона имитирует в первом приближении свойства биологического нейрона и не включает в себя:
  - Набор синапсов или связей
  - Набор начальных решений
  - Сумматор
  - Функцию активации
- Какая процедура в генетическом алгоритме следует после скрещивания?
  - Мутация
  - Решение
  - Формирование родительских пар
  - Инициализация
- Ковариационно-матричная адаптация является одной из вариаций
  - Эволюционных стратегий
  - Генетических алгоритмов
  - Детерминированных методов
  - Эталонных оптимизационных функций
- Системы, которые интерпретируют ситуацию, меняющуюся с некоторым фиксированным интервалом времени, называются
  - Квазистатические экспертные системы
  - Статические экспертные системы
  - Динамические экспертные системы
  - Постоянные экспертные системы
- Выберите наиболее распространенный язык программирования, предназначенный для

- решения задач искусственного интеллекта.
- а. Assembler
  - б. Verilog
  - в. РЕФАЛ
  - г. Лисп
10. К эвристическим моделям представления знаний в ИИ не относится
- а. Сетевые
  - б. Фреймовые
  - в. На базе «человеческой» логики
  - г. Нейросетевые

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Эволюционные методы оптимизации (особенности, примеры).
2. Экспертные системы (определение, назначение).
3. Классификация экспертных систем.
4. Структура экспертной системы.
5. Этапы создания экспертных систем.
6. Термины и определения искусственного интеллекта.
7. Модели представления знаний в искусственном интеллекте.
8. Классификация знаний в искусственном интеллекте.
9. Применение, особенности и примеры нейросетевых методов обработки информации.
10. Классификация моделей нейронных систем.

### **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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

| 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 ПИШ  
протокол № 10 от « 7 » 12 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. ПИШ    | А.С. Перин        | Согласовано,<br>a0f1668d-d020-4ff4-<br>9a8a-4ff4e15b36fe |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ | А.С. Перин        | Согласовано,<br>a0f1668d-d020-4ff4-<br>9a8a-4ff4e15b36fe |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                                                                                                                            |               |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Согласовано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева                               | И.В. Кулинич  | Согласовано,<br>d2a0f42b-ed8d-43b9-<br>8776-2e1f79c72b0a |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                |               |                                                          |
|--------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. ТУ                | А.О. Белоусов | Разработано,<br>44cfc0d1-5d0a-4278-<br>aab5-4f04348418f4 |
| Старший преподаватель, каф. ТУ | А.В. Бусыгина | Разработано,<br>7d0bdef1-6f57-4269-<br>9fbe-4beb03053805 |