

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сахарчук Елена Сергеевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2024 19:01:57  
Уникальный программный ключ:  
d37ecce2a38525810859f295de19f107b21a43e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение инклюзивного высшего образования**  
**«Российский государственный университет**  
**социальных технологий»**  
**(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.ДЭ.04.01 Нейронные сети

наименование дисциплины

09.03.03 «Прикладная информатика»

шифр и наименование направления подготовки

Цифровая трансформация

направленность (профиль)

Москва 2024

## **Содержание**

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 4.**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ**  
**ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ**  
**ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Нейронные сети»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код компетенции | Наименование результата обучения  |
|-----------------|---|
| ПК-10           | <p>Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач</p> <p>ПК-10.1. Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента.</p> <p>ПК-10.2. Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач.</p> <p>ПК-10.3. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.</p> |

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

| Код компетенции | Уровень освоения компетенций | Индикаторы достижения компетенций   | Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup> | Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>  | Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>              |
|-----------------|------------------------------|---|---|--|---|
| ПК-10           |                              | <i>Знает</i>  |   |  |   |
|                 | Недостаточный уровень        | ПК-10. Студент не способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Не знает фундаментальных разделов кибернетики; принципов и методов проведения исследований в области кибернетики, а также не знает, что представляют собой экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы. | Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.                 | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая)

игра, портфолио...

|                 |  |                                    |   |                                  |
|-----------------|--|------------------------------------|---|----------------------------------|
|                 |  |                                    | Раздел 7. Нейроимитаторы                    |                                  |
| Базовый уровень | ПК-10.1. Студент имеет несистематизированные | Лекционные и практические занятия, | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера | Текущий контроль – устный опрос, |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  | знания о фундаментальных разделах кибернетики; принципах и методах проведения исследований в области кибернетики. Показывает поверхностные знания о экзоскелетах и микророботах. | самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы | контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |
|--|--|--|---|--|

|                        |  |   |   |  |
|------------------------|--|---|---|--|
| <p>Средний уровень</p> | <p>ПК-10.1. Студент знает основное содержание материала дисциплины. Знает фундаментальные разделы кибернетики; принципы и методы проведения исследований в области кибернетики, а также знает, что представляют собой экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы, но допускает незначительные ошибки</p> | <p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p> | <p>Раздел 1. Структурная схема нейрокompьютера<br/> Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br/> Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br/> Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br/> Раздел 5. Модели нейронных сетей<br/> Раздел 6. Гибридные системы<br/> Раздел 7. Нейроимитаторы</p> | <p>Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам</p> |
|------------------------|--|---|---|--|

|                 |   |  |  |   |
|-----------------|---|--|--|---|
| Высокий уровень | ПК-10.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает фундаментальные разделы кибернетики; принципы и методы проведения исследований в области кибернетики, а также знает, что представляют собой экзоскелеты: назначение и классификация экзоскелетов, существующие конструкции экзоскелетов, а также микророботы. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокompьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |
|                 | <i>Умеет</i>  |  |  |   |
| Базовый уровень | ПК-10.2. Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетонным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами,  | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокompьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей  | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |

|  |  |  |                            |  |
|--|--|--|----------------------------|--|
|  |  |  | Раздел 5. Модели нейронных |  |
|--|--|--|----------------------------|--|

|                 |   |  |  |   |  |
|-----------------|---|--|--|---|--|
|                 |   | но допускает ошибки.   |  | сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы  |  |
| Средний уровень | ПК-10.2 Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетонным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |  |



|                 |   |  |   |   |
|-----------------|---|--|---|---|
|                 |   |  | Раздел 7. Нейроимитаторы  |   |
| Высокий уровень | ПК-10.2. Студент умеет самостоятельно, безошибочно формулировать и доказывать наиболее важные результаты в кибернетических областях; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач, умеет разрабатывать требования к системе управления многозвенным экзоскелетонным комплексом, алгоритмы управления роботами, как многоагентными системами | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы |  |
|--|--|--|---|--|

|                 | <i>Владеет</i>   |  |  |   |
|-----------------|--|--|--|---|
| Базовый уровень | ПК-10.3. Студент на базовом уровне владеет навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных систем по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |
| Средний уровень | ПК-10.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала. Владеет навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных систем по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного                      | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокомпьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных  | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |

|  |  |  |  |       |  |
|--|--|--|--|-------|--|
|  |  |  |  | сетей |  |
|--|--|--|--|-------|--|

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  |  | моделирования для систем различного назначения. |  | Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы |  |
|--|--|---|--|---|--|

|                 |  |  |  |   |
|-----------------|--|--|--|---|
| Высокий уровень | ПК-10.3. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом. Владеет на высоком уровне навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; методами разработки экспертных систем по использованию робототехнических средств, проектирования АСУ с использованием системного анализа, математического и имитационного моделирования для систем различного назначения. | Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации. | Раздел 1. Структурная схема нейрокompьютера<br>Раздел 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей<br>Раздел 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей<br>Раздел 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей<br>Раздел 5. Модели нейронных сетей<br>Раздел 6. Гибридные системы<br>Раздел 7. Нейроимитаторы | Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа, тестирование, защита отчетов по практическим работам |
|-----------------|--|--|--|---|

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

Таблица 3

| №  | Наименование оценочного средства | Характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в ФОС |
|----|----------------------------------|--|---|
| 1. | Опрос                            | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины    |

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
| 2. | Контрольная работа, защита отчетов по практическим работам | <p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p> | Комплект разноуровневых задач (заданий) |
| 3. | Тестирование   | Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.  | Тестовые задания                        |

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

| Код компетенции | Уровень освоения компетенции                           | Индикаторы достижения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения  |
|-----------------|--|---|---|
| ПК-10           |  | Знает   |   |
|                 | Недостаточный уровень<br>Оценка «неудовлетворительно». | ПК-10.1.  | <i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</i>   |
|                 | Базовый уровень<br>Оценка «удовлетворительно».         | ПК-10.1.  | <i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.</i>   |
|                 | Средний уровень<br>Оценка «хорошо».                    | ПК-10.1.  | <i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>  |
|                 | Высокий уровень<br>Оценка «отлично».                   | ПК-10.1.  | <i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.</i>   |
|                 |  | Умеет   |   |
|                 | Базовый уровень  | ПК-10.2.  | <i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.</i>   |
|                 | Средний уровень  | ПК-10.2.  | <i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>   |
|                 | Высокий уровень  | ПК-10.2.  | <i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.</i> |
|                 |  | Владеет   |   |
| Базовый уровень | ПК-10.3.   | <i>Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i> |   |

|  |                 |                 |  |
|--|-----------------|-----------------|--|
|  | Средний уровень | <i>ПК-10.3.</i> | <i>Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные</i>  |
|  |                 |                 | <i>затруднения в решении задач.</i>  |
|  | Высокий уровень | <i>ПК-10.3.</i> | <i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i> |

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

### **Задания в форме устного опроса:**

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

### **Задания в форме практических работ. Комплект разноуровневых задач (заданий)**

Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических работ является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера, по результатам выполнения практических заданий обучающиеся оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

### **Тестовые задания. Задания в форме тестирования**

Тест представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тестирование является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов. В каждом задании необходимо выбрать все правильные ответы.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Задания в форме опроса**

#### **РАЗДЕЛ 1. Структурная схема нейрокомпьютера**

- 1) Понятие нейрона.
- 2) Схема нейрокомпьютера.

#### **РАЗДЕЛ 2. Обучение однослойных и специальных нейронных сетей**

- 1) Обучение нейронной сети.



- 2) Технология обучения.
- 3) Способы представления процесса обучения.
- 4) Алгоритм обучения однослойной нейронной сети.
- 5) Пример решения задачи классификации на основе нейронной сети.

### **РАЗДЕЛ 3. Обучение многослойных нелинейных нейронных сетей без обратных связей**

- 1) Эволюция развития перцептронных алгоритмов обучения.
- 2) Эффективность аппарата нейросетей.
- 3) Модели ассоциативной памяти. Сети Хопфилда.
- 4) Алгоритм обратного распространения ошибки и его анализ.
- 5) Трудности алгоритма обратного распространения ошибки.
- 6) Устойчивость сетей Хопфилда.

### **РАЗДЕЛ 4. Алгоритмы обучения многослойных нелинейных нейронных сетей**

- 1) Применение сети Хопфилда к решению 2) задач комбинаторной оптимизации.
- 3) Сети Хопфилда.
- 4) Прогнозирование с использованием нейросетей.

### **РАЗДЕЛ 5. Модели нейронных сетей**

- 1) Архитектура АПНС сети.
- 2) Пример применения АПНС в задачах распознавания образов.

### **РАЗДЕЛ 6. Гибридные системы 1)**

- Нечеткие нейронные сети.
- 2) Преимущества аппарата нечетких нейронных сетей.
  - 3) Нечеткие элементы нейросетевых систем.
  - 4) Нечеткие нейроны.

### **РАЗДЕЛ 7. Нейроимитаторы 1)**

- Классификация нейроимитаторов.
- 2) Программный комплекс NeuroIterator.
  - 3) Нейропакет Brain Maker 3.1
  - 4) Professional. Пакет Matlab

Контролируемые компетенции: ПК-10

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

### **Задания в форме практических работ. Комплект разноуровневых задач (заданий)**

1. Создать и обучить нейронную сеть, которая будет способна решать логическую задачу исключающего «ИЛИ». Проверить работоспособность нейронной сети.

2. Создать и обучить нейронную сеть, которая будет способна определять направление циклического сдвига четырехпозиционного двоичного кода. Проверить работоспособность нейронной сети.

3. Построить и обучить нейронную сеть, которая могла бы решать задачу распознавания символов. Произвести тестирование нейронной сети при добавлении шума.

4. Создать и обучить нейронную сеть, предназначенную для анализа временных серий заданной размерности и отражающую структуру данных серий. Осуществить прогноз значений будущих элементов временных серий

**Контролируемые компетенции: ПК-10 Оценка компетенций**

*осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

## **Тестовые задания. Задания в форме тестирования**

### **Вариант 1**

1 Нейронная сеть, в которой каждый нейрон в узле решетки связан только с ближайшими нейронами, называется:

- а) слабосвязная нейронная сеть;
- б) циклическая нейронная сеть;
- в) многослойная нейронная сеть;
- г) полносвязная нейронная сеть.

2 Как называется нейронная сеть, в которой выходной сигнал передается от слоя к слою только в направлении от входного слоя сети к выходному.

- а) рекуррентная нейронная сеть;
- б) нейронная сеть прямого распространения;
- в) нейронная сеть с обратными связями;
- г) рециркуляционная нейронная сеть.

3 Как называется элемент формального нейрона, определяющий связи между нейронами и выполняющий умножение компонент передаваемого входного сигнала на соответствующие веса?

- а) нелинейный оператор;
- б) синапс;
- в) сумматор;
- г) точка ветвления.

4 Какой вид обучения нейронной сети предполагает, что в качестве обучающих примеров сети используются только входные значения?

- а) обучение с учителем;
- б) обучение без учителя;
- в) смешанное обучение;
- г) дельта-правило.

5) Какая из следующих систем выполняет задачу поиска по ключевым словам в базах текстовой информации:

- а) система когнитивной графики
- б) гипертекстовая система
- в) экспертная система

- г) самообучающиеся системы
- б) Какая из следующих систем позволяет осуществлять интерфейс пользователя с ИИС с помощью графических образов:
- а) система когнитивной графики  
 б) гипертекстовая система  
 в) экспертная система  
 г) самообучающиеся системы
- 7) Какая из следующих систем способна делать логические выводы на основании знаний предметной области:
- а) система когнитивной графики  
 б) гипертекстовая система  
 в) экспертная система  
 г) самообучающиеся системы
- 8) Какая из следующих систем основана на использовании методов автоматической классификации примеров обучающей выборки:
- а) система когнитивной графики  
 б) гипертекстовая система  
 в) экспертная система  
 г) самообучающиеся системы
- 9) В какой из следующих систем происходит обобщение от частного к общему:
- а) нейронные сети  
 б) индуктивные системы  
 в) системы, основанные на прецедентах  
 г) информационные хранилища
- 10) В какой из следующих систем происходит построение зависимостей между входными и выходными данными:
- а) нейронные сети  
 б) индуктивные системы  
 в) системы, основанные на прецедентах  
 г) информационные хранилища

|     |   |
|-----|---|
| 1.  | б |
| 2.  | г |
| 3.  | а |
| 4.  | в |
| 5.  | в |
| 6.  | б |
| 7.  | а |
| 8.  | г |
| 9.  | б |
| 10. | а |

Контролируемые компетенции: ПК-10

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

## Вопросы к экзамену

1. Структура нейрокомпьютера
2. Классы задач, решаемых нейронными сетями
3. Основные отличия нейрокомпьютеров от ЭВМ предыдущих поколений
4. Нейросетевые методы обработки информации и средства их программноаппаратной поддержки
5. Модель технического нейрона. Архитектура нейронных сетей
6. Постановка и возможные пути решения задачи обучения нейронных сетей
7. Обучение нейронных сетей как многокритериальная задача оптимизации
8. Сравнительный анализ алгоритмов обучения нейронных сетей
9. Модели нейронных сетей для реализации отображений. Теорема Колмогорова
10. Алгоритм настройки параметров нейронных сетей
11. Алгоритм с настройкой передаточных только синаптических весов и смещений. Настройка передаточных функций
12. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы
13. Многослойная нейронная сеть и алгоритм обратного распространения ошибки
14. Полносвязная нейронная сеть без скрытых нейронов
15. Модель однослойного персептрона
16. Сеть Хемминга
17. Сеть Хопфилда.
18. Двухнаправленная ассоциативная память.
19. Модели теории адаптивного резонанса. Самоорганизующиеся карты Кохонена
20. Сеть встречного распространения. Сеть Гроссберга
21. Нечеткие нейронные сети
22. Алгоритмы обучения нечетких нейронных сетей
23. Структуры гибридных систем
24. Радиально-базисные сети
25. Сети регрессии
26. Вероятностные нейронные сети
27. Градиентные методы обучения
28. Неградиентные методы обучения
29. Нечеткие нейронные сети с генетической настройкой.
30. Нейроимитаторы

Контролируемые компетенции: ПК-10

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

