

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 25.09.2024 11:59:27  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcd2ar1b739108

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ОЭП  
Н.А. Семькина  
  
« 4 » 09 2024  


### Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

#### Анализ интеллектуальных систем

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

«Математические методы защиты информации»

Для студентов очной формы обучения

СПЕЦИАЛИТЕТ

Для студентов 5 курса ОФО

Составитель:

Шаповалова И. А.



Тверь 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

системный обзор моделей искусственных нейронных сетей, изучение и освоение способов их применения для решения практических задач, в том числе обработки информации, распознавания и классификации угроз безопасности компьютерных систем, аномалий в сети.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение базовых моделей нейронов и нейронных сетей, алгоритмов их обучения и выбор наиболее оптимальной архитектуры ИНС в конкретных условиях;

- овладение основными парадигмами построения нейронных сетей для решения задач;

- уяснение методических основ использования нейронных сетей в практических приложениях;

- овладение основными принципами решения прикладных задач распознавания, диагностики, управления, прогнозирования, классификации, установления зависимостей с помощью нейронных сетей.

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

Дисциплина является элективной и относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Дисциплина находится в логической и содержательно-методической связи с дисциплинами, формирующими общепрофессиональные компетенции, и дисциплинами, формирующими профессиональные компетенции; основывается на знаниях, приобретенными студентами в результате изучения дисциплин «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Языки программирования», «Модели безопасности компьютерных систем», «Защита программ и данных», «Методы оптимального управления для решения задач компьютерной безопасности». Знания и навыки, приобретенные в результате

изучения дисциплины, используются студентами при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

**3. Объем дисциплины:** 4 зачетных единицы, 144 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 34 часа, в т.ч. практическая подготовка 0 часов, практические занятия 34 часа, в т.ч. практическая подготовка 4 часа;

**самостоятельная работа:** 76 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;</p>	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p>
	<p><b>УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p>
	<p><b>УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников,</p>
	<p><b>УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;</p>
<p><b>ПК-1.</b> Способен участвовать в теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работах по оценке защищенности информации в компьютерных системах, составлять научные</p>	<p><b>ПК-1.2.</b> Проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в сфере разработки средств и систем защиты информации;</p>

<p>отчеты, обзоры по результатам выполнения исследований;</p>	
<p><b>ПК-3.</b> Способен применять методы и методики оценивания безопасности компьютерных систем при проведении контрольного анализа системы защиты;</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Проводит анализ угроз информационной безопасности в сетях электросвязи;</p> <p><b>ПК-3.2.</b> Проверяет работоспособность и эффективность применяемых программно-аппаратных средств защиты информации;</p> <p><b>ПК-3.3.</b> Проводит анализ безопасности компьютерных систем;</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен производить установку, наладку, тестирование и обслуживание программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности компьютерных систем;</p>	<p><b>ПК-5.2.</b> Тестирует системы защиты информации автоматизированных систем.</p>

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения экзамен.**

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		все го	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация интеллектуальных систем. Архитектура интеллектуальных систем.	8	2		0		6	
Тема 2. Применение интеллектуальных систем и технологий в профессиональной деятельности.	16	4		4		8	
Тема 3. Введение в теорию искусственного интеллекта. Базовые понятия искусственных нейронных сетей.	14	4		2		8	
Тема 4. Дискретные модели нейронных сетей. Обучение НС	30	6		8		16	

Тема 5. Непрерывная оптимизационная модель нейронной сети. Численные методы поиска решения.	20	6		4			10
Тема 6. Обзор библиотек машинного обучения.	24	4		8			12
Тема 7. Применение ИНС в профессиональной деятельности.	32	8		8	4		16
<b>ИТОГО</b>	144	34	0	34	4	0	76

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Понятие интеллектуальной информационной системы. Классификация интеллектуальных систем. Архитектура интеллектуальных систем.	Лекция	Традиционная лекция. Цифровые технологии.
Тема 2. Применение интеллектуальных систем и технологий в профессиональной деятельности.	Лекция Практическое занятие	Проблемная лекция, дискуссионные технологии. Цифровые технологии.
Тема 3. Введение в теорию искусственного интеллекта. Базовые понятия искусственных нейронных сетей.	Лекция Практическое занятие	Традиционная лекция. Цифровые технологии.

Тема 4. Дискретные модели нейронных сетей. Обучение НС	Лекция  Практическое занятие	Проблемная и традиционная лекции, дискуссионные технологии. Проектные технологии, методы группового решения творческих задач, цифровые технологии
Тема 5. Непрерывная оптимизационная модель нейронной сети. Численные методы поиска решения.	Лекция Практическое занятие	Традиционная лекция. Цифровые технологии.
Тема 6. Обзор библиотек машинного обучения.	Лекция Практическое занятие	Традиционная лекция. Цифровые технологии.
Тема 7. Применение ИНС в профессиональной деятельности.	Лекция  Практическое занятие	Проблемная лекция, дискуссионные технологии. Проектные технологии, методы группового решения творческих задач, цифровые технологии

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

##### *Оценочные материалы для проведения текущей аттестации*

##### Задания для лабораторных занятий

**Задание 1 (ПК-3.3, УК-1.2).** Опишите технологию сбора и обработки данных по параметрам и изображениям беспилотных летающих аппаратов из открытых электронных источников.

**Задание 2 (ПК-1.2, УК-1.2).** Опишите технологию сбора, обработки и оцифровки информации, необходимой для идентификации пользователя КС по голосу.

**Задание 3 (ПК-3.3, УК-1.3).** Опишите параметры и взаимосвязи параметров математической модели, описывающей работу web-сайтов

$$\dot{x}_i = x_i(v_i - x_i)u_i - m_i x_i - \sum_{i \neq j} \gamma_{ij} x_i x_{ij}, i, j = \overline{1, n}$$

$$x_i(0) = a_i, i = \overline{1, n}$$

$$0 \leq u_i(t) \leq b_i, 0 \leq v_i(t) \leq d_i, i = \overline{1, n}$$

$$J(u, v) = \int_0^T \sum_{i=1}^n (\rho_i x_i(t)) dt - \\ - \int_0^T \sum_{i=1}^n (\beta_i u_i(t)) dt - \\ - \int_0^T \sum_{i=1}^n (\alpha_i v_i(t)) dt + \\ + \sum_{i=1}^n (\mu_i x_i(T))$$

**Задание 4 (ПК-1.2, УК-1.4).** Опишите алгоритм поиска численного решения, для модели, описанной в задании 3.

**Задание 5 (ПК-1.2, УК-1.3).** Специальные таблицы для перевода неформальных данных в цифровой вид называются:

1. символьными преобразователями;
2. таблицами кодировки;
3. таблицами взаимодействия;
4. таблицами шифрования.

**Задание 6 (ПК-1.2, УК-1.3).** Что называют шагом квантования:

- 1) расстояние между непрерывными соседними уровнями;
- 2) расстояние между дискретными соседними уровнями;
- 3) расстояние между дискретными максимальным и минимальным уровнями.

**Задание 5 (ПК-3.2, УК-1.1).** Устройства для преобразования дискретной информации в аналоговую называются:

1. АЦП;
2. универсальный преобразователь;
3. ЦАП.

**Задание 6 (ПК-1.2, УК-1.2).** На основе набора данных KDD 1999, имитирующего работу сети, из списка 41 параметров о соединении выбрать



параметры, позволяющие сделать вывод о проведении сетевой атаки. Обосновать свой выбор.

**Задание 7 (ПК-3.3, ПК-1.2, ПК-3.2).** На основании выбранных входных параметров сетевого соединения выберите архитектуру нейронной сети, позволяющей отследить проведение DDoS-атаки. Обоснуйте свой выбор.

**Задание 8 (ПК-5.2, УК-1.1, УК-1.4).** Рассмотреть основные виды DDoS-атак и определить параметры трафика, позволяющие выявить атаку на ранних стадиях.

**Задание 9 (УК-1.1, УК-1.3, ПК-1.2).** Опишите биометрические способы идентификации пользователя компьютерной системы. Укажите достоинства и недостатки каждого способа.

**Задание 10 (УК-1.3, ПК-3.1).** В прикладных задачах информационной безопасности нейронные сети применяются в:

1. системах обнаружения атак;
2. межсетевых экранах;
3. вынесении определенных сведений в процессе обучения, и построении на их основе более мощной системы защиты;
4. антивирусном программном обеспечении.

**Задание 11 (УК-1.2, ПК-3.2).** Присвоение субъектам и объектам доступа уникального номера, шифра, кода и т.п. с целью получения доступа к информации – это:

- идентификация;
- аутентификация;
- конфиденциальность.

**Задание 12 (УК-1.3, УК-1.4, ПК-3.1, ПК-1.2).** Для задачи идентификации пользователя КС по голосу выбрать и обосновать тип нейронной сети и построить архитектуру НС.

**Задание 13 (УК-1.3, УК-1.4, ПК-3.1, ПК-1.2).** Для выбранной архитектуры нейронной сети выбрать алгоритм обучения, обучить сеть и проанализировать полученные результаты.

**Задание 14 (УК-1.2, УК-1.4, ПК-5.2).** Составьте программу обучения для распознавания письменных букв.

**Задание 15 (УК-1.4, ПК-3.3).** Обучение персептрона состоит в:

1. подстройке весовых коэффициентов;
2. запоминании образов;
3. определении числа слоев в персептроне.

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Проверяемые индикаторы достижения компетенций: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-5.2.

**Примеры заданий для проведения промежуточной аттестаций в форме экзамена**

Обучающийся решает практическое задание и отвечает на теоретические вопросы.

Способ проведения промежуточной аттестации: письменное решение, устное пояснение.

***Пример итоговой проверочной работы.***

1. Сформулировать математическую модель самообучающейся сети Коханена.
2. Сформулировать алгоритм обучения.
3. Провести 1 итерацию обучения сети Коханена для каждого примера обучающей выборки. Сеть разбивает выборку на 4 класса.  
За. Исходная выборка представлена в табл. 1.

Таблица 1. Исходная выборка данных

1	60	79	60	72	63	1
2	60	61	30	25	37	0
3	60	55	30	66	58	0
4	85	78	72	70	85	1,25
5	58	55	28	30	35	0
6	60	78	77	45	60	1,25

7	55	79	56	69	72	0
8	55	56	35	56	60	1
9	42	60	55	45	42	0
10	60	56	30	16	17	0

3б. Необходимо провести нормирование исходных данных.

3в. Начальные значения весовых коэффициентов приведены в таб. 2.

Таблица 2. Начальные значения весовых коэффициентов сети Кохонена

№ клас- тера $j$	Весовые коэффициенты $w_{ij}$					
	$w_{1j}$	$w_{2j}$	$w_{3j}$	$w_{4j}$	$w_{5j}$	$w_{6j}$
1	0,7	0,5	0,8	0,7	0,4	0,7
2	0,2	0,5	0,8	0,8	0,4	0,3
3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,8	0
4	0,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2

3г. Коэффициент скорости обучения равен 0,30.

3д. Все вычисления привести в ответе .

Для каждого примера обучающей выборки получить скорректированные значения весовых коэффициентов

№ кластера $j$	Весовые коэффициенты $w_{ij}$					
	$w_{1j}$	$w_{2j}$	$w_{3j}$	$w_{4j}$	$w_{5j}$	$w_{6j}$
1						
2						
3						
4						

### **Критерии оценивания и шкала оценивания:**

Максимально возможное количество баллов – 40 баллов, при этом начисление баллов производится следующим образом:

Самостоятельно выполнено верно 85 - 100 % от всех заданий. Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование теоретического материала. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы. Имеется полное верное решение задачи, включающее правильный ответ – 30 - 40 баллов;

Самостоятельно выполнено верно 75 - 84% от всех заданий. Ответ на вопрос демонстрирует знание и корректное использование теоретического материала. Ответ не содержит фактических ошибок. Дано верное решение

задачи, но в решении имеются неверные записи И/ИЛИ арифметические ошибки – 20 - 30 баллов;

Самостоятельно выполнено верно 50 - 74% заданий. Ответ на вопрос демонстрирует знание теоретического материала. Решение содержит фактические ошибки, не искажающие общего смысла. – 10 - 20 баллов;

Выполнено верно менее 50% заданий. В ответе преобладают рассуждения общего характера И/ИЛИ содержит существенные фактические ошибки, искажающие смысл. Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 – 10 баллов.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Пятаева А. В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич; Пятаева А. В., Раевич К. В. - Красноярск : СФУ, 2018. - 144 с. - Книга из коллекции СФУ - Информатика. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157576>
2. Бессмертный И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2021. - 243 с. - (Высшее образование). - URL. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469867>
3. Данилов В. В. Нейронные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Данилов. - Донецк : ДонНУ, 2020. - 158 с. - Книга из коллекции ДонНУ – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/179953>

#### б) Дополнительная литература

1. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 216 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310184>

2. Сысоев Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. - Введение в теорию искусственного интеллекта. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 170 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/108282.html>
3. Колесникова А. В. Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: материалы VI Всероссийской Пospelовской конференции с международным участием [Электронный ресурс] / А. В. Колесникова; Колесникова А. В. - Калининград : БФУ им. И.Канта, 2022. - 398 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310055>
4. Гибридные адаптивные интеллектуальные системы. Часть 1. Теория и технология разработки [Электронный ресурс]: монография/ П.М. Клачек [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23834.html>
5. Андреева Е. А., П. В. Кратович. **Оптимизация нейронных сетей** : учебное пособие /; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Твер. гос. ун-т". - Тверь : Тверской государственный университет, 2015. Ссылка на ресурс: <http://texts.lib.tversu.ru/texts/10362ogl.pdf>

## 2) Программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Git version 2.5.2.2	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;
MATLAB R2012b	
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

Microsoft Web Deploy 3.5	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
MySQL Workbench 6.3 CE	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;
PostgreSQL 9.6	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Visual Studio 2010 Prerequisites - English	Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г.
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
WinPcap 4.1.3	бесплатно
Wireshark 2.0.0 (64-bit)	бесплатно
R studio	бесплатно

### **3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.
6. <https://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека «Киберленинка».
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp);
8. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

### **4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. Библиотека сетевой безопасности  
<https://www.opennet.ru/links/info/297.shtml?skip=0>
2. <http://www.securrity.ru/> – Информационная безопасность

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов***

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

**1. Работа с учебными пособиями.** Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

**2. Самостоятельное изучение тем.** Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к практическим занятиям, работу над проектом, подготовку к экзамену.

**3. Подготовка к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

**4. Составление глоссария.** В глоссарий должны быть включены основные понятия, которые студенты изучают в ходе самостоятельной работы. Для полноты исследования рекомендуется вписывать в глоссарий и те

термины, которые студентам будут раскрыты в ходе практических занятий и самостоятельной работы.

**5. Составление конспектов.** В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

**6. Подготовка к зачету / экзамену.** При подготовке к зачету / экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в результате контактной работы. Для получения зачета по дисциплине необходимо решить минимум 51% тестовых заданий (минимальная оценка – удовлетворительно), при решении меньшего количества заданий зачет считается не сданным.

#### ***Работа в малых группах над проектами:***

На последних занятиях студентам предлагается принять участие в проектной деятельности. Формируются группы из трёх человек, которые в свою очередь делят между собой роли аналитика, разработчика и тестировщика. Каждая группа на протяжении месяца решает один из предложенных проектов по следующему плану:

- формализация модели; выделение набора входных параметров; определение результирующих параметров;
- сбор и обработка входной информации;
- выбор тип и архитектуры нейронной сети;
- обучение нейронной сети;
- тестирование сети и корректировка обучения;
- исследование параметров сети и параметров метода поиска численного решения.

Темы проектов:

- Идентификация пользователя КС по изображению.
- Идентификация пользователя КС по голосу.
- Идентификация пользователя КС по клавиатурному почерку;



- Обнаружение DDOS-атаки.
- Обнаружение HTTP-атак низкой интенсивности.
- Кластеризации пользователей информационной системы для формирования ролей в ролевой политике управления доступом.
- Распознавания символов на зашумленном изображении.
- Определения тональности текста.
- Определения тематики текста.

***Тематика рефератов и методические рекомендации по их написанию***

1. Нейрокомпьютеры. Их отличия от компьютеров фон Неймана.
2. Виды соединения нейронных сетей: многослойные сети, прямое произведение нейронных сетей.
3. Персептрон Ф. Розенблата.
4. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.
5. Теорема об обучении персептрона. Правило коррекции по ошибке.
6. Оптимизация размеров сети: разрежение связей и конструктивные алгоритмы.
7. Хеббовское обучение.
8. Автоассоциативные сети.
9. Конкурентное обучение.
10. Гибридные архитектуры.
11. Модель Липпмана-Хемминга. Обучение нейронной сети Липпмана-Хемминга.
12. Карта самоорганизации Кохонена. Обучение на основе самоорганизации.
13. Нейронная сеть встречного распространения Хехт-Нильсена. Обучение нейронных сетей встречного распространения.
14. Сеть Хопфилда.
15. Правило обучения Хебба. Модификация правила Хебба.
16. Двухнаправленная ассоциативная нейронная сеть Барта Коско.

17. Задача распознавания образов.
18. Сети свертки. Общий принцип построения сетей свертки. Алгоритм конкурентного обучения.
19. Ассоциативные машины.
20. Рекуррентные сети на базе многослойного перцептрона.
21. Осцилляторные нейронные сети.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Написание реферата является формой контроля и оценки знаний студентов, а также данный вид самостоятельной работы способствует углубленному изучению студентами соответствующего материала и развивает способности к научному мышлению и творчеству.

Написание студентом реферата ведется под методическим руководством преподавателя, ведущего семинарские занятия.

К содержанию реферата предъявляются следующие требования:

- 1) учет и раскрытие неразрывной связи теории с практикой;
- 2) самостоятельное и соответствующее названию темы работы и ее плану логически-последовательное изложение материала;
- 3) использование необходимого минимума имеющихся по данной теме учебно-научной литературы, наличие в тексте работы соответствующих ссылок;
- 4) культура изложения материала, правильное применение технических, математических и иных терминов, грамотность, аккуратное оформление работы и т.п.

Использование научных и учебных публикаций не должно сводиться к переписыванию и неоправданной перегрузке работы цитатами и сносками. При изложении дискуссионных вопросов необходимо привести различные точки зрения и дать их аргументированный анализ. При написании реферата студенту следует показать умение работать со специальной литературой, анализировать различные источники, делать на их основе обоснованные выводы.

Реферат должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- план работы;
- вводная часть (вступление, введение);
- основная часть, разделенная на главы, и, возможно, на параграфы;
- заключение;
- список использованной литературы;

при необходимости — приложения (схемы, таблицы, анкеты, графики и т.п.).

Рекомендуемый объем текста 15-20 страниц; Формат - А 4, шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5.

### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестаций в форме экзамена**

1. Понятие интеллектуальной информационной системы.
2. Классификация интеллектуальных систем по признакам, методам и по назначению.
3. Интеллектуальные базы данных.
4. Понятие интеллектуальной информационной технологии.
5. Свойства знаний. Классификация знаний. Базы знаний.
6. Архитектура интеллектуальных систем.
7. Организация диалога между человеком и интеллектуальной системой.
8. Диалоговые системы, основанные на распознавании рукописного текста.
9. Распознавание клавиатурного почерка.
10. Процесс аутентификации и идентификации.
11. Диалоговые системы, основанные на распознавании речи.
12. Системы с биологической обратной связью.
13. Системы виртуальной реальности.
14. Понятие искусственных нейронных сетей.
15. Структура нейронной сети. Области применения и классификация ИНС.
16. Понятие формального нейрона.
17. Математическая модель нейронной сети.
18. Виды функций активации формального нейрона.
19. Основные понятия обучения нейронных сетей.
20. Обучение на основе памяти.
21. Дискретная модель нейронной сети без запаздывания.

22. Дискретная модель нейронной сети с учетом запаздывания
23. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.
24. Обучение с учителем.
25. Модель нейронной сети общей топологии.
26. Метод штрафных функций.
27. Схема генетического алгоритма.
28. Модель синхронизации нейронных сетей и ее применение в криптографии.
29. Задача распознавания образов.
30. Применение нейросетевых алгоритмов к обнаружению аномальной активности в информационных системах.

#### Требования к рейтинг-контролю для студентов очной формы обучения

Текущая работа студентов оценивается в 60 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

Модуль (период обучения)	Максимальная сумма баллов в модуле	Максимальная сумма баллов за работу на практических и лабораторных занятиях	Максимальный балл за рейтинговую контрольную работу
1	30	20	10
2	30	20	10

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R\\_Pologhenie\\_o\\_reytingovoy\\_sisteme\\_obucheniya\\_v\\_TvGU.pdf](#)

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

<p align="center"><b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b></p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический кабинет № 213  (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютер:(процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T (10шт.) Графопроектор, мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 1) Проектор Casio XJ-M140, кронштейн, кабель, удлинитель, настенный проекц. экран Lumien 180*180.</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - Russian-бесплатно; Cadence SPB/OrCAD 16.6-Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009; Git version 2.5.2.2-бесплатно; Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus 1.4.0-бесплатно; Mathcad 15 M010-Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; MATLAB R2012b-Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE - бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно; Microsoft Web Deploy 3.5-бесплатно; MiKTeX 2.9-бесплатно; MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK-бесплатно; MySQL Workbench 6.3 CE-бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2-бесплатно; Notepad++-бесплатно; Origin 8.1 Sr2-договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» ; PostgreSQL 9.6 -бесплатно; Python 3.4.3-бесплатно; Visual Studio 2010 Prerequisites - English-Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г. ; WCF RIA Services V1.0 SP2-бесплатно; WinDjView 2.1-бесплатно; WinPcap 4.1.3-бесплатно; Wireshark 2.0.0 (64-bit)-бесплатно; R studio-бесплатно.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска, Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2): Проектор Casio XJ-140 настенный проекц. экран Lumien 180*180,</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно;</p>

<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 314 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)</p>	<p>Ноутбук Dell N4050, сумка 15,6", мышь; Усилитель Roxton AA-120; Радиосистема Shure PG288/PG58; Микшер Mackie 402 VLZ; Стационарный микрофон SOUNDKING EG002 с настольным держателем; Мультимедийный проектор Casio XJ-H2650 с потолочным креплением и моториз. экраном; Шкаф напольный 19".</p>	<p>ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно.</p>
--	--	---

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	I - IX	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы.	Протокол № 1 от 01.09.2017
3.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Корректировка планов лабораторных занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2019
4.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2020
5.	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 10 от 29.06.2021

6.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023
7.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Корректировка наименований разделов и тем. Корректировка оценочных материалов	Протокол № 7 от 7.03.2024