

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»



Утверждаю  
Декан ФИСТ  
Ж.В. Игнатенко  
«19» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Технологии нейронных сетей в управлении


Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

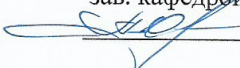
Направленность (профиль) программы: Информационные системы управления предприятием

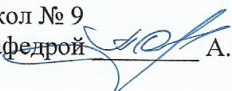
Квалификация выпускника: Магистр


Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2023

Разработана  
Канд. техн. наук, доцент  
 А.И. Ватага

Согласована  
зав. кафедрой ИС  
 А.Ю. Орлова

Рекомендована  
на заседании кафедры ИС  
от «19» мая 2023 г.  
протокол № 9  
Зав. кафедрой  А.Ю. Орлова

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии ФИСТ  
от «19» мая 2023 г.  
протокол № 9  
Председатель УМК  Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2023 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ооп.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Структура дисциплины.....	6
5.3. Занятия семинарского типа.....	6
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа).....	7
5.5. Самостоятельная работа.....	7
6. Образовательные технологии.....	8
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
7.1. Оценочные средства, критерии и шкала оценки.....	9
7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.....	20
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	23
8.1. Основная литература.....	23
8.2. Дополнительная литература.....	23
8.3. Программное обеспечение.....	23
8.4. Профессиональные базы данных.....	23
8.5. Информационные справочные системы.....	23
8.6. Интернет-ресурсы.....	24
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	24
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	28
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	28

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины «Технологии нейронных сетей в управлении» с использованием сквозных информационных технологий в цифровой среде, являются: ознакомление студентов с принципами функционирования нейрокомпьютерных сетей, освоение ими методик обучения нейрокомпьютерных сетей, практике использования обучающимися теории нейрокомпьютерных сетей в системах управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технологии нейронных сетей в управлении» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений, - дисциплины по выбору, «Дисциплины (модули)»

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Интеллектуальные системы поддержки принятия решений Технологии защиты конфиденциальной информации организации Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений	

Освоение дисциплины «Технологии нейронных сетей в управлении» позволяет получить знания и сформировать умения пользоваться моделями нейронных сетей для формализации и решения различных задач IT-управления.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-4 Способен организовывать исполнение работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ с учетом рисков разработки программного обеспечения	ПК-4.1 Управляет процессом разработки программного обеспечения	<b>Знает:</b> основы организации процессов при реализации: классических и неклассических подходов к построению нейронных сетей; методов построения устойчивых алгоритмов обучения нейронных сетей. <b>Умеет:</b> пользоваться моделями нейронных сетей для формализации и решения различных задач IT-управления. <b>Владеет:</b> математическим аппаратом построения моделей нейронных сетей.
	ПК-4.2 Управляет информацией в процессе разработки программного обеспечения	<b>Знает:</b> основы организации сбора информации для информационного и математического обеспечения при реализации: классических и неклассических подходов к построению нейронных сетей; методов построения устойчивых алгоритмов обучения

		нейронных сетей. <b>Умеет:</b> осуществлять сбор информации и реализацию информационного и математического обеспечения для разработки и использования моделей нейронных сетей ВТ-управлении. <b>Владеет:</b> навыками работы с информацией используемой в моделях нейронных сетей.
	<b>ПК-4.3</b> Управляет рисками разработки программного обеспечения	<b>Знает:</b> ожидаемые риски для программного обеспечения разработанного на основе нейронных сетей. <b>Умеет:</b> анализировать информационные риски программного обеспечения разработанного на основе классических и неклассических подходов к построению нейронных сетей. <b>Владеет:</b> навыками оценки рисков для программного обеспечения.
	<b>ПК-4.4</b> Управляет процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ	<b>Знает:</b> предоставляемые услуги облачного сервиса клиентам их особенности; порядок масштабирования предоставляемых облачных ресурсов клиентам, соразмерно их спросу. <b>Умеет:</b> управлять процессами оценки сложности, трудоемкости и сроков разработки программного обеспечения с использованием технологии нейронных сетей.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		5
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>6</b>	<b>6</b>
из них		
– лекции	6	6
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>6</b>	<b>6</b>
из них		
– практические занятия (ПР)	6	6
3) промежуточная аттестация	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
в том числе:		
Самоподготовка	76	96

Реферат	20	20
Подготовка к аттестации		
Общий объем, час	<b>108</b>	<b>108</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		5
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10,3</b>	<b>10,3</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>4</b>	<b>4</b>
из них		
– лекции	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>6</b>	<b>6</b>
из них		
– практические занятия (ПР)	6	6
3) промежуточная аттестация	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
в том числе:		
Самоподготовка	74	74
Реферат	20	20
Подготовка к аттестации	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>
Общий объем, час	<b>108</b>	<b>108</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела(темы)
1.	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	1. Основные направления исследований в области интеллектуальных информационных систем 2. Основные типы интеллектуальных информационных систем и их характеристика 3. Технологии разработки экспертных систем
2.	Особенности построения систем искусственного интеллекта	1. Формулировка концепции создания искусственного интеллекта 2. Определение систем искусственного интеллекта  3. Информационная модель реакции систем искусственного интеллекта на воздействия окружающей среды 4. Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла
3.	Нейронные сети	1. Модель искусственного нейрона 2. Модели нейронных сетей

4.	Построение нейронной сети	1. Алгоритм построения нейронной сети 2. Обучение нейронной сети 3. Способы реализации нейронных сетей 4. Практическое применение нейросетевых технологий
5.	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	1. Генетические алгоритмы 2. Результаты операций репродукции и кроссинговера в простом генетическом алгоритме 3. Методы эволюционного программирования

## 5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Л	ПР (С)	ЛР	СР
1	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	22	1	1	-	20
2	Особенности построения систем искусственного интеллекта	21	1	1	-	19
3	Нейронные сети	22	2	1	-	19
4	Построение нейронной сети	22	1	2	-	19
5	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	21	1	1	-	19
	Подготовка к промежуточной аттестации	-				-
	Общий объем	108	6	6	-	96

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Л	ПР (С)	ЛР	СР
1	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	21	1	1	-	19
2	Особенности построения систем искусственного интеллекта	21	1	1	-	19
3	Нейронные сети	21	1	1	-	19
4	Построение нейронной сети	22	1	2	-	19
5	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	19	-	1	-	18
	Подготовка к промежуточной аттестации	4				4
	Общий объем	108	4	6	-	98

## 5.3. Занятия семинарского типа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	С	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	1
2	2	С	Особенности построения систем искусственного интеллекта	1

3	3	С	Нейронные сети	1
4	4	С	Построение нейронной сети	2
5	5	С	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	1

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	С	Искусственный интеллект - основа новых информационных технологий	1
2	2	С	Особенности построения систем искусственного интеллекта	1
3	3	С	Нейронные сети	1
4	4	С	Построение нейронной сети	2
5	5	С	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	1

#### 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Реферат выполняется за счёт часов, отведенных на самостоятельную работу.

Для студентов очной формы обучения задание выдается на первой неделе обучения по дисциплине. При защите рефератов студенты очной формы обучения выступают на семинарском занятии, отвечают на вопросы по теме реферата, поступающие из аудитории и от преподавателя.

Для студентов заочной формы обучения задание выдается – на установочной сессии. Защита рефератов проводится аналогично, как и у студентов очной формы обучения в течение экзаменационной сессии.

#### Примерные темы рефератов

1. Основные понятия и проблемы распознавания образов и изображений.
2. Алгоритмы обучения и минимизации сложности полиномиальных распознающих систем.
3. Рекуррентная схема построения кортежей многозначных функций и обучения нейронных сетей.
4. Нейропроцессорные элементы полиномиального типа искусственных нейронных сетей.
5. Рекурсивное конструктивное обучение нейросетевых полиномиальных систем распознавания.
6. Алгоритмы обучения перцептрона.
7. Архитектуры конструктивных нейронных сетей.
8. Простые сигма-пи сети.
9. Дельта - обучающее правило на примере систем распознавания.
10. Рекуррентный метод обучения нейронной сети с учителем.

#### 5.5. Самостоятельная работа

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов	
		ОФО	ЗФО
1	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к семинарскому занятию. Написание реферата.	20	19
2	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к семинарскому занятию. Написание реферата.	19	19
3	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к	19	19

	семинарскому занятию. Написание реферата.		
4	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к семинарскому занятию. Написание реферата.	19	19
5	Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к семинарскому занятию. Написание реферата.	19	18
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	3,7

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование образовательных технологий в рамках ЭИОС для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

**Интерактивные и активные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ раздела (темы)	Вид занятия (Л, ПЗ, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов
3,4	Л	Лекция-визуализация	2/2
3,4,5	С	Опережающая самостоятельная работа студентов	4/4

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания и оценочные средства для оценивания результатов обучения по дисциплине/ практике

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
<b>ПК-2</b> Способен проводить аудит конфигураций ИС и управлять выпуском релизов в проектах малого и среднего уровня сложности в	<b>ПК-2.1.</b> Идентифицирует конфигурацию ИС.	<b>Знает:</b> конфигурацию ИС.	Контрольные вопросы Реферат Тестовое задание	Зачет (контрольные вопросы, тестовое задание)



Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Процедуры оценивания (оценочные средства)	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
области ИТ				
<b>ПК-4</b> Способен организовывать исполнение работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ с учетом рисков разработки программного обеспечения	<b>ПК-4.2.</b> Управляет информацией в процессе разработки программного обеспечения	<b>Умеет:</b> управлять ИТ-инфраструктурой	Практическое задание	Зачет (ситуационная задача)
		<b>Владеет:</b> навыками планирования управления изменениями в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Практическое задание	Зачет (ситуационная задача)
ПК 2.1, ПК-4.2.				зачет

## 7.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ

### Типовые задания для текущего контроля

#### Типовые контрольные вопросы для устного опроса при текущем контроле

1. Информационные системы, имитирующие творческие процессы.
2. Понятие интеллектуализации ЭВМ.
3. Искусственный интеллект, технологии искусственного интеллекта.
4. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
5. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.
6. Понятие и форма записи правил продукции.
7. Модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных.
8. Функциональная семантическая сеть.
9. Определение и способ задания семантической сети. Вывод в семантических сетях.
10. Экспертные системы. Основы построения экспертных систем.
11. Концепция экспертной системы. Назначение и основные свойства.
12. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
13. Статические и динамические экспертные системы. Технология разработки экспертных систем.
14. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС. Принципы разработки.
15. Организация процесса приобретения и формализации знаний.
16. Понятие нечеткости знаний. Нечеткий вывод знаний.
17. Немонотонность вывода.

18. Обработка нечетких знаний с использованием коэффициентов уверенности.
  19. Обработка нечетких множеств.
  20. Проблемы неопределенности в экспертных системах. Классификация методов обработки неопределенности знаний.
  21. Лингвистические шкалы и нечеткие переменные.
  22. Понятие нейронной сети. Биологические нейронные сети.
  23. Задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений.
  24. История теории нейронных вычислений.
  25. Принципы организации и функционирования искусственных нейронных сетей.
- Классификация законов и способов обучения.
26. Архитектуры искусственных нейронных сетей.
  27. Простой и однослойный персептроны. Обучение персептрона.
  28. Классификация линейно разделимых образов.
  29. Рекуррентные ассоциативные сети.
  30. Энергетическая функция рекуррентной сети.
  31. Сеть с обратным распространением ошибки. Задача преобразования данных.
  32. Закон обучения сети с обратным распространением ошибки. Проблемы обучения сетей преобразования данных.

#### **Критерии и шкала оценивания устного опроса**

отлично	<p>Выполняются требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>2) Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, в том числе по применению знаний на практике, приводит примеры по сути вопросов не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>3) Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ol>
хорошо	<p>Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, после полученного замечания от преподавателя; имеются 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала.</p>
удовлетворительно	<p>Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ol>
неудовлетворительно	<p>Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p>

## Типовые тестовые задания

1. **Сетью без обратных связей называется сеть,**
  - 1) все слои которой соединены иерархически
  - 2) у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя
  - 3) у которой есть синаптические связи
2. **Какие сети характеризуются отсутствием памяти?**
  - 1) однослойные
  - 2) многослойные
  - 3) с обратными связями
  - 4) без обратных связей
3. **Входом персептрона являются:**
  - 1) вектор, состоящий из действительных чисел
  - 2) значения 0 и 1
  - 3) вектор, состоящий из нулей и единиц
  - 4) вся действительная ось (-?;+?)
4. **Теорема о двухслойности персептрона утверждает, что:**
  - 1) в любом многослойном персептроне могут обучаться только два слоя
  - 2) способностью к обучению обладают персептроны, имеющие не более двух слоев
  - 3) любой многослойный персептрон может быть представлен в виде двухслойного персептрона
5. **Обучением называют:**
  - 1) процедуру вычисления пороговых значений для функций активации
  - 2) процедуру подстройки сигналов нейронов
  - 3) процедуру подстройки весовых значений
6. **Нейронная сеть является обученной, если:**
  - 1) при подаче на вход некоторого вектора сеть будет выдавать ответ, к какому классу векторов он принадлежит
  - 2) при запуске обучающих входов она выдает соответствующие обучающие выходы
  - 3) алгоритм обучения завершил свою работу и не заиклился
7. **Подаем на вход персептрона вектор  $a$ . В каком случае весовые значения нужно уменьшать?**
  - 1) всегда, когда на выходе 1
  - 2) если на выходе 1, а нужно 0
  - 3) если сигнал персептрона не совпадает с нужным ответом
  - 4) если на выходе 0, а нужно 1
8. **Алгоритм обратного распространения заканчивает свою работу, когда:**
  - 1) величина  $\delta$  становится ниже заданного порога
  - 2) величина  $\delta w$  для каждого нейрона становится ниже заданного порога
  - 3) сигнал ошибки становится ниже заданного порога
9. **Метод импульса заключается в:**
  - 1) использовании производных второго порядка
  - 2) добавлении к коррекции веса значения, пропорционального величине предыдущего изменения веса

- 3) умножении коррекции веса на значение, пропорциональное величине предыдущего изменения веса

**10. Паралич сети может наступить, когда:**

- 1) весовые значения становятся очень большими
- 2) размер шага становится очень большой
- 3) размер шага становится очень маленький
- 4) весовые значения становятся очень маленькими

**11. Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:**

- 1) время, необходимое на обучение сети, минимально
- 2) возможно переобучение сети
- 3) сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи

**12. Дискриминантной функцией называется:**

- 1) активационная функция, используемая в многослойном персептроне
- 2) функция, моделирующая пространство решений данной задачи
- 3) функция, равная единице в той области пространства объектов, где располагаются объекты из нужного класса, и равная нулю вне этой области

**13. При методе кросс-проверки считается, что множество обучающихся пар корректно разделено на две части, если:**

- 1) ошибка сети на обучающем множестве убывает быстрее, чем на контрольном множестве
- 2) в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах существенно отличаются
- 3) в начале работы ошибки сети на обучающем и контрольном множествах практически не отличались

**14. Если сеть содержит два промежуточных слоя, то она моделирует:**

- 1) по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента первого слоя
- 2) по одному «сигмовидному склону» для каждого скрытого элемента
- 3) по одной выпуклой «взвешенности» для каждого скрытого элемента второго слоя
- 4) одну выпуклую «взвешенность»

**15. Механизм контрольной кросс-проверки заключается в:**

- 1) циклическом использовании множества обучающих пар
- 2) разделении множества обучающих пар на две части для поочередного запуска алгоритма обратного распространения то на одной, то на другой части
- 3) резервировании части обучающих пар и использовании их для независимого контроля процесса обучения

**16. Если в алгоритме обучения сети встречного распространения на вход сети подается вектор  $x$ , то желаемым выходом является**

- 1) вектор  $y$ , являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором  $x$
- 2) двоичный вектор, интерпретирующий номер класса, которому принадлежит вектор  $x$
- 3) сам вектор  $x$

**17. «Победителем» считается нейрон Кохонена**

- 1) с максимальным значением величины NET
- 2) с минимальным значением величины NET
- 3) с минимальным значением величины OUT
- 4) с максимальным значением величины OUT

**18. Если данный нейрон Кохонена является «победителем», то его значение OUT**

- 1) является максимальным среди всех значений OUT нейронов слоя Кохонена
  - 2) равно нулю
  - 3) равно единице
- 19. Метод аккредитации заключается в:**
- 1) активировании двух нейронов, имеющих наибольшее и наименьшее значения NET
  - 2) активировании группы нейронов Кохонена, имеющих максимальные значения NET
  - 3) активировании лишь одного нейрона Кохонена, имеющего наибольшее значение NET
- 20. Стратегия избежания локальных минимумов при сохранении стабильности заключается в**
- 1) достаточно больших изменениях весовых значений
  - 2) больших начальных шагах изменения весовых значений и постепенном уменьшении этих шагов
  - 3) малых начальных шагах изменения весовых значений и постепенном увеличении этих шагов
  - 4) достаточно малых изменениях весовых значений
- 21. Для какого алгоритма более опасен сетевой паралич?**
- 1) алгоритма обратного распространения
  - 2) алгоритма распределения Коши
- 22. Какова роль искусственной температуры при Больцмановском обучении?**
- 1) для регулирования скорости сходимости алгоритма обучения
  - 2) при снижении температуры вероятно возможными становятся более маленькие изменения
- 23. Сеть Хопфилда заменяется на сеть Хэмминга, если:**
- 1) необходимо ускорить время сходимости сети
  - 2) необходимо повысить число запомненных образцов
  - 3) необходимо обеспечить устойчивость сети
  - 4) нет необходимости, чтобы сеть в явном виде выдавала запомненный образец
- 24. Какими должны быть весовые значения тормозящих синаптических связей?**
- 1) равными величинами из интервала  $(-1/n, 0)$ , где  $n$  — число нейронов в одном слое
  - 2) небольшими положительными числами
  - 3) случайными отрицательными числами
- 25. Метод отказа от симметрии синапсов позволяет:**
- 1) достигнуть максимальной емкости памяти
  - 2) обеспечить устойчивость сети
  - 3) избежать локальных минимумов
- 26. Метод машины Больцмана позволяет сети Хопфилда:**
- 1) избежать локальных минимумов
  - 2) ускорить процесс обучения
  - 3) избежать сетевого паралича
- 27. Сеть ДАП называется адаптивной, если:**
- 1) сеть изменяет свои весовые значения в процессе обучения
  - 2) любой нейрон может изменять свое состояние в любой момент времени
  - 3) для каждого нейрона задается своя пороговая функция
- 28. Лотарально-тормозящая связь используется :**
- 1) между слоями сравнения и распознавания
  - 2) внутри слоя распознавания

3) внутри приемника 1

4) внутри приемника 2

**29. Процесс латерального торможения обеспечивает, что**

1) слой сброса снимает возбуждение с неудачно выбранного нейрона в слое распознавания

2) в слое распознавания возбуждается только тот нейрон, чья свертка является максимальной

3) система автоматически решает вопрос о прекращении поиска необходимой информации

**30. Если в процессе обучения некоторый вес был обнулен, то:**

1) он больше никогда не примет ненулевого значения

2) он обязательно будет подвергнут новому обучению

**Критерии и шкала оценки тестовых заданий**

Количество правильных ответов	Оценка
86 – 100%	отлично
71 – 85%	хорошо
51 – 70%	удовлетворительно
50%	неудовлетворительно

**Примерные темы рефератов**

1. Основные понятия и проблемы распознавания образов и изображений.
2. Алгоритмы обучения и минимизации сложности полиномиальных распознающих систем.
3. Рекуррентная схема построения кортежей многозначных функций и обучения нейронных сетей.
4. Нейропроцессорные элементы полиномиального типа искусственных нейронных сетей.
5. Рекурсивное конструктивное обучение нейросетевых полиномиальных систем распознавания.
6. Алгоритмы обучения перцептрона.
7. Архитектуры конструктивных нейронных сетей.
8. Простые сигма-пи сети.
9. Дельта - обучающее правило на примере систем распознавания.
10. Рекуррентный метод обучения нейронной сети с учителем.

**Критерии и шкала оценки реферата**

Оценка	Характеристики ответа и реферата студента
5 (отлично)	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
4 (хорошо)	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
3 (удовлетворительно)	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена частично; допущены фактические ошибки в

	содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
2 (неудовлетворительно)	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Типовые практические задания

**Задание 1.** Многослойная нейронная сеть (многослойный персептрон) состоит из следующих элементов (рис. 1):

- входного слоя, включающего множество входных нейронов;
- одного или нескольких скрытых слоев с эмпирически установленным числом вычислительных нейронов;
- выходного слоя, сформированного из одного или нескольких нейронов.

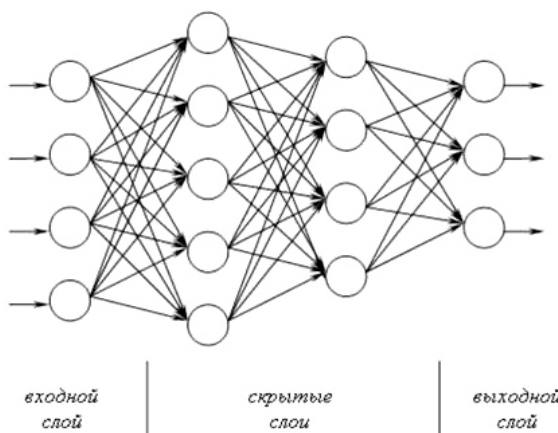


Рис. 1. Модель многослойного персептрона

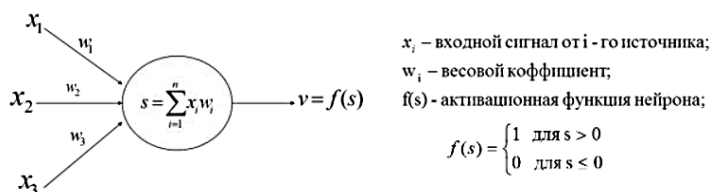


Рис. 2. Модель искусственного нейрона

**Требуется:** описать процессы представленные на рисунках 1 и 2.

**Задание 2.** Составить пример графической модели нейронной сети, для которой бы выполнялись принципы обучения:

- 1) при запуске обучающих входов нейросеть выдает соответствующие обучающие выходы;
- 2) алгоритм обучения завершил свою работу, но не заиклился.

**Задание 3.** Поясните рисунок 1, где представлена схема применения искусственного нейрона для распознавания текста.

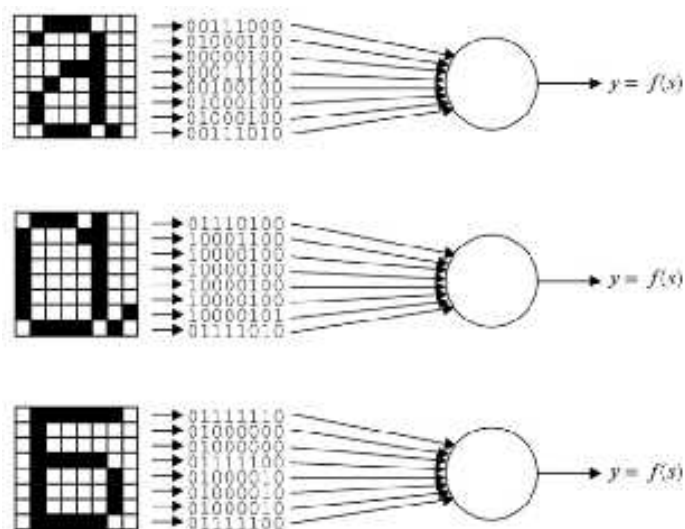


Рисунок 1 –Схема применения искусственного нейрона для распознавания текста

**Задание 4.** Какие биологические аналогии положены в основу концепции искусственных нейронных сетей, поясните, почему они аналогии и с какой целью они внедряются в работу сетей управления?

**Задание 5.** Каким образом организованы нейроны и связи между ними в многослойной нейронной сети типа МБР, покажите на рисунке?

#### Критерии и шкала оценивания типовых практических работ

отлично	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.
хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.
удовлетворительно	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.
неудовлетворительно	ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

##### Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса на промежуточной аттестации (зачет)

1. Информационные системы, имитирующие творческие процессы.
2. Понятие интеллектуализации ЭВМ.
3. Искусственный интеллект, технологии искусственного интеллекта.



4. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
5. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем.
6. Понятие и форма записи правил продукции.
7. Модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных.
8. Функциональная семантическая сеть.
9. Определение и способ задания семантической сети. Вывод в семантических сетях.
10. Экспертные системы. Основы построения экспертных систем.
11. Концепция экспертной системы. Назначение и основные свойства.
12. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
13. Статические и динамические экспертные системы. Технология разработки экспертных систем.
14. Состав и взаимодействие участников построения и эксплуатации ЭС. Принципы разработки.
15. Организация процесса приобретения и формализации знаний.
16. Понятие нечеткости знаний. Нечеткий вывод знаний.
17. Немонотонность вывода.
18. Обработка нечетких знаний с использованием коэффициентов уверенности.
19. Обработка нечетких множеств.
20. Проблемы неопределенности в экспертных системах. Классификация методов обработки неопределенности знаний.
21. Лингвистические шкалы и нечеткие переменные.
22. Понятие нейронной сети. Биологические нейронные сети.
23. Задачи, решаемые с помощью нейронных вычислений.
24. История теории нейронных вычислений.
25. Принципы организации и функционирования искусственных нейронных сетей. Классификация законов и способов обучения.
26. Архитектуры искусственных нейронных сетей.
27. Простой и однослойный персептрон. Обучение персептрона.
28. Классификация линейно разделимых образов.
29. Рекуррентные ассоциативные сети.
30. Энергетическая функция рекуррентной сети.
31. Сеть с обратным распространением ошибки. Задача преобразования данных.
32. Закон обучения сети с обратным распространением ошибки. Проблемы обучения сетей преобразования данных.

### Тестовые задания для промежуточной аттестации

- 1. Если в алгоритме обучения сети встречного распространения на вход сети подается вектор  $x$ , то желаемым выходом является**
  - 1) вектор  $y$ , являющийся эталоном для всех векторов, сходных с вектором  $x$
  - 2) двоичный вектор, интерпретирующий номер класса, которому принадлежит вектор  $x$
  - 3) сам вектор  $x$
- 2. «Победителем» считается нейрон Кохонена**
  - 1) с максимальным значением величины NET
  - 2) с минимальным значением величины NET
  - 3) с минимальным значением величины OUT
  - 4) с максимальным значением величины OUT
- 3. Если данный нейрон Кохонена является «победителем», то его значение OUT**

- 1) является максимальным среди всех значений OUT нейронов слоя Кохонена
  - 2) равно нулю
  - 3) равно единице
- 4. Метод аккредитации заключается в:**
- 1) активировании двух нейронов, имеющих наибольшее и наименьшее значения NET
  - 2) активировании группы нейронов Кохонена, имеющих максимальные значения NET
  - 3) активировании лишь одного нейрона Кохонена, имеющего наибольшее значение NET
- 5. Стратегия избегания локальных минимумов при сохранении стабильности заключается в**
- 1) достаточно больших изменениях весовых значений
  - 2) больших начальных шагах изменения весовых значений и постепенном уменьшении этих шагов
  - 3) малых начальных шагах изменения весовых значений и постепенном увеличении этих шагов
  - 4) достаточно малых изменениях весовых значений
- 6. Для какого алгоритма более опасен сетевой паралич?**
- 1) алгоритма обратного распространения
  - 2) алгоритма распределения Коши
- 7. Какова роль искусственной температуры при Больцмановском обучении?**
- 1) для регулирования скорости сходимости алгоритма обучения
  - 2) при снижении температуры вероятно возможными становятся более маленькие изменения
- 8. Сеть Хопфилда заменяется на сеть Хэмминга, если:**
- 1) необходимо ускорить время сходимости сети
  - 2) необходимо повысить число запомненных образцов
  - 3) необходимо обеспечить устойчивость сети
  - 4) нет необходимости, чтобы сеть в явном виде выдавала запомненный образец
- 9. Какими должны быть весовые значения тормозящих синаптических связей?**
- 1) равными величинами из интервала  $(-1/n, 0)$ , где  $n$  — число нейронов в одном слое
  - 2) небольшими положительными числами
  - 3) случайными отрицательными числами
- 10. Метод отказа от симметрии синапсов позволяет:**
- 1) достигнуть максимальной емкости памяти
  - 2) обеспечить устойчивость сети
  - 3) избежать локальных минимумов
- 11. Метод машины Больцмана позволяет сети Хопфилда:**
- 1) избежать локальных минимумов
  - 2) ускорить процесс обучения
  - 3) избежать сетевого паралича
- 12. Сеть ДАП называется адаптивной, если:**
- 1) сеть изменяет свои весовые значения в процессе обучения
  - 2) любой нейрон может изменять свое состояние в любой момент времени
  - 3) для каждого нейрона задается своя пороговая функция
- 13. Лотарально-тормозящая связь используется :**
- 1) между слоями сравнения и распознавания
  - 2) внутри слоя распознавания

- 3) внутри приемника 1
- 4) внутри приемника 2

**14. Процесс латерального торможения обеспечивает, что**

- 1) слой сброса снимает возбуждение с неудачно выбранного нейрона в слое распознавания
- 2) в слое распознавания возбуждается только тот нейрон, чья свертка является максимальной
- 3) система автоматически решает вопрос о прекращении поиска необходимой информации

**15. Если в процессе обучения некоторый вес был обнулен, то:**

- 1) он больше никогда не примет ненулевого значения
- 2) он обязательно будет подвергнут новому обучению

**Критерии и шкала оценки одного тестового задания**

- оценка «зачтено»: тестовое задание решено верно;
- оценка «не зачтено»: тестовое задание решено не верно

**Критерии и шкала оценки тестовых заданий**

Количество правильных ответов	Оценка
86 – 100%	отлично
71 – 85%	хорошо
51 – 70%	удовлетворительно
50%	неудовлетворительно

**Перечень ситуационных задач для промежуточной аттестации**

**Задача 1.** Дайте определение искусственных нейронных сетей. Опишите схематично принципиальную схему искусственного нейрона.

**Задача 2.** Представить пример графической модели однослойной нейронной сети. Обосновать принцип её работы.

**Задача 3.** Представить пример графической модели многослойной нейронной сети. Обосновать принцип её работы.

**Задача 4.** Представить пример графической модели многослойной нейронной сети с обратными связями. Обосновать принцип её работы.

**Задача 5.** Поясните термин «Паралич нейронной сети», в чем его смысл, приведите пример.

**Задача 6.** Поясните на примере графической модели Метод отказа от симметрии синапсов, что он позволяет реализовать в нейросети?

**Критерии и шкала оценки зачета по дисциплине**

Оценка	Характеристики ответа студента
Зачтено	Оценка «зачтено» выставляется, если студент успешно ответил на контрольный вопрос, выполнил тестовое задание больше чем на 50%, правильно решил ситуационную задачу: кратко изложил ее содержание. В случае вариативности

	решения задачи обосновал все возможные варианты решения.
Не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не ответил на контрольный вопрос, не выполнил тестовое задание меньше чем на 50%, не решил ситуационную задачу.

## 7. 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Постоянный текущий контроль (после изучения каждой темы) позволяет обучающемуся систематизировать знания в разрезе отдельных тем дисциплины.

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, навыки владения нормативными правовыми актами для решения практических задач, а также личные качества обучающегося.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Процедура оценивания	Организация деятельности студента
Устный опрос	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий в рамках открытой цифровой среды на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <p>Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.</p> <p>Показатели для оценки устного ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) знание материала;</li> <li>2) последовательность изложения;</li> <li>3) владение речью и профессиональной терминологией;</li> <li>4) применение конкретных примеров;</li> <li>5) знание ранее изученного материала;</li> </ol>

	<p>б) уровень теоретического анализа;  7) степень самостоятельности;  8) степень активности в процессе;  9) выполнение регламента.  Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».  Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Реферат	<p>При написании реферата и подготовке доклада по реферату к семинарскому занятию студент должен стремиться обеспечить:</p> <p>а) актуальность темы реферата;  б) умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал в реферате и доклад по его содержанию;  в) умение излагать в реферате / в докладе свою позицию, демонстрировать самостоятельность оценок и суждений;  г) соответствие материала теме реферата;  д) полноту и глубину знаний по теме, владение профессиональной терминологией;  е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).  ж) соблюдение требований к оформлению реферата:  – правильное оформление ссылок на используемую литературу;  – правильное оформление списка литературы;  – грамотность и культуру изложения (в т.ч. орфографическую, пунктуационную, стилистическую);  – соблюдение требований к объёму реферата.</p>
Выполнение тестовых заданий	<p>Это средство контроля полноты усвоения понятий, представлений, существенных положений отдельных тем (разделов) дисциплины.  Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: осуществляется по вариантам; количество вопросов в каждом варианте – 10-15; отведенное время – 90 мин. Решение заданий в тестовой форме проводится в течение изучения дисциплины.  Для подготовки к данному оценочному мероприятию студенты должны изучить разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, и теоретические источники для подготовки.  При проведении тестирования, студенту запрещается пользоваться дополнительной литературой.</p>

Выполнение практических заданий	<p>При выполнении практических заданий студентам необходимо выполнить всю работу согласно тексту задания. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ осуществляется на практических занятиях.</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

**Зачет**-это форма промежуточной аттестации по дисциплине, задачей которой является комплексная оценка уровней достижения планируемых результатов обучения по дисциплине.

Зачет по дисциплине включает в себя: ответ на контрольный вопрос, тестовое задание и одну ситуационную задачу.

Контрольные вопросы	<p>Контрольный вопрос — это средство контроля усвоения учебного материала дисциплины.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме дисциплины.</p>
Ситуационная задача	<p>Ситуационная задача – это диагностическое (оценочное) средство, включающее совокупность условий (исходных данных), направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компетенций, соответствующих основным типам профессиональной деятельности и указанных в таблице 1 настоящего приложения.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку правильности решения задач, разбор результатов. В случае вариативности решения задачи следует обосновать все возможные варианты решения.</p>

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам зачета, а также вносит эту оценку в зачетно-экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Перечень контрольных вопросов и ситуационные задачи к зачету, а также критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература**

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657>

2. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html>

3. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html>

4. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97552.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>



### **8.3. Программное обеспечение**

Microsoft Windows, Яндекс 360, Microsoft Office Professional Plus 2019, Google Chrome, Яндекс.Браузер.

### **8.4. Профессиональные базы данных**

1. База данных «ИТ-специалист» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://info-comp.ru/>

2. База данных информационно-аналитических материалов информационных решений «LexisNexis». [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.lexisnexis.ru](http://www.lexisnexis.ru)

3. База данных «Стратегическое управление и планирование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stplan.ru/>

4. База данных веб-технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.php.su/>

5. База данных по бизнес-планированию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://biznesplan-primer.ru/>

6. База данных по делопроизводству и документообороту [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clubtk.ru/osnovy-deloproizvodstva-i-dokumentooborota-dlya-novichkov>

7. База данных программного обеспечения Oracle [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/index.htm>

### **8.5. Информационные справочные системы**

1. 1С: Библиотека - <https://www.sksi.ru/environment/eor/library/>

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>  
*Поисковые системы*
3. Поисковая система Yandex- <https://www.yandex.ru/>
4. Поисковая система Rambler – <https://www.rambler.ru/>

## **8.6. Интернет-ресурсы**

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Образовательная платформа Юрайт : <http://urait.ru/>
3. Онлайн-курс «Цифровая грамотность» – <https://openedu.ru/course/spbstu/DIGLIT/>
4. Онлайн-курсы ведущих вузов страны для обучающихся – <https://www.minobrnauki.gov.ru/>
5. Электронная библиотека «Все учебники» – <http://www.vse-uchebniki.ru/>
6. Цифровой университет 2035 – <https://2035.university>
7. Образовательный ресурс «Готов к цифре» – <https://готовкцифре.рф/nok>
8. Образовательная платформа «Цифровой гражданин» – <https://it-gramota.ru/>

## **8.7. Методические указания по освоению дисциплины**

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Целью практических и лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим и лабораторным работам необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим и лабораторным работам по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

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

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.



Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к лабораторным занятиям
4. Реферат
5. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

Написание реферата является

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;
- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой и содержатся в программе курса. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;

- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Структура реферата.

1. Начинается реферат с *титульного листа*.

*Образец оформления титульного листа для реферата находится на сайте sksi.ru*

2. За титульным листом следует *Содержание*. Содержание - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение, основная часть и заключение*.

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. *Список источников и литературы*. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов (например, Воробьева Ф.И. Информатика. MS Excel 2010 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева Ф.И., Воробьев Е.С.— Электрон.текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62175.html>.— ЭБС «IPRbooks» ).

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропусков) и без искажения смысла;

– каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:

- соответствие содержания выбранной теме;
- отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснованна;
- умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- умение правильно понять позицию авторов, работы которых использовались при написании реферата;
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение объема работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

Реферат должен быть сдан для проверки в установленный срок.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;

- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение:

- для проведения занятий лекционного типа -

аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, экран, проектор, компьютер;

- для проведения занятий семинарского типа, практических занятий -

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской;

- для проведения , текущего контроля и промежуточной аттестации -

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской;

- для групповых и индивидуальных консультаций -

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской;

- для самостоятельной работы–

помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

---